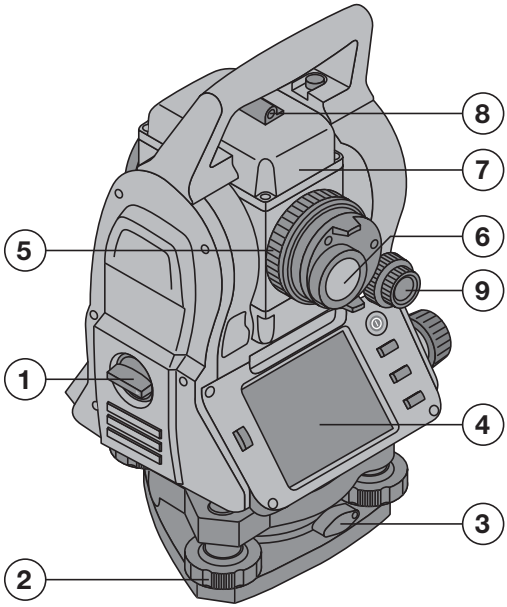
POS 15/18

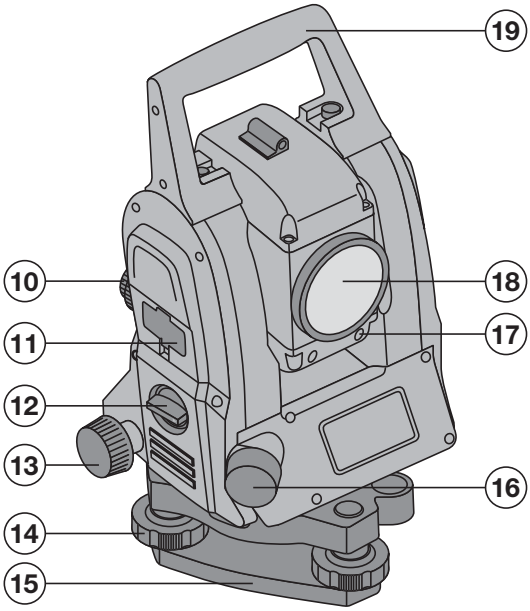
Operating instructions en
Mode d'emploi fr
Manual de instrucciones es
Manual de instruções pt

Printed: 07.07.2013 | Doc-Nr: PUB / 5135740 / 000 / 00

1

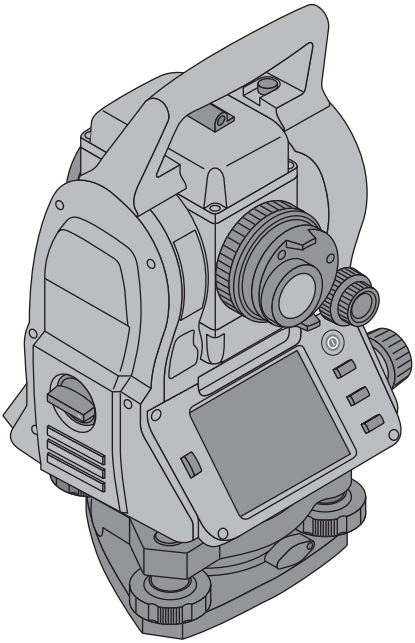


2

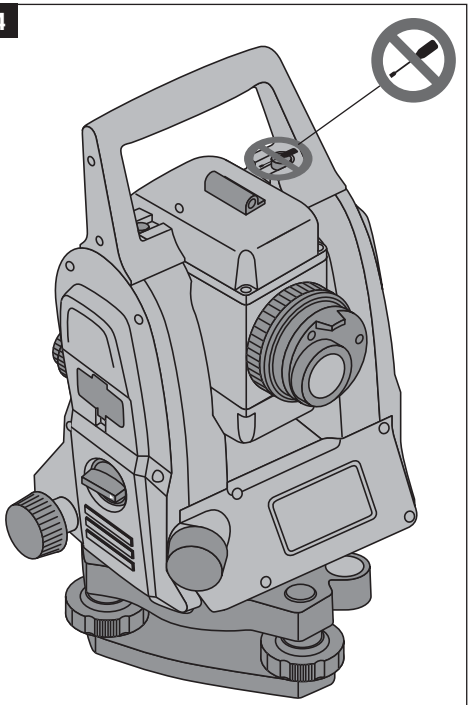


Printed: 07.07.2013 | Doc-Nr: PUB / 5135740 / 000 / 00

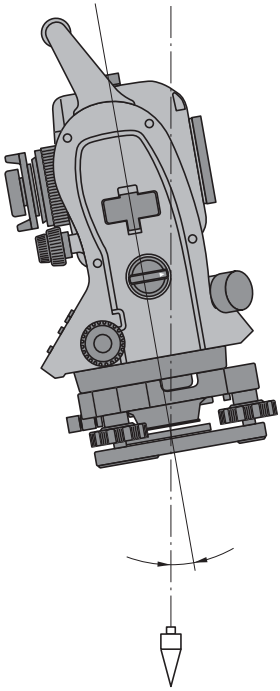
3



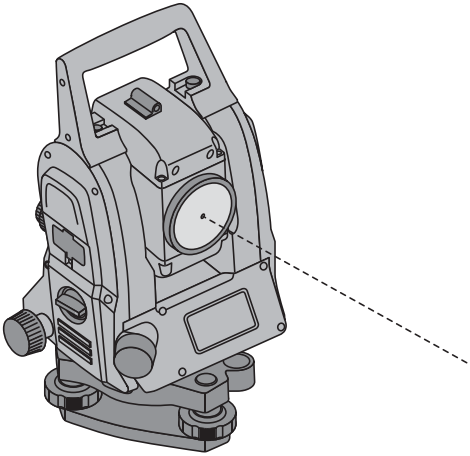
4



5

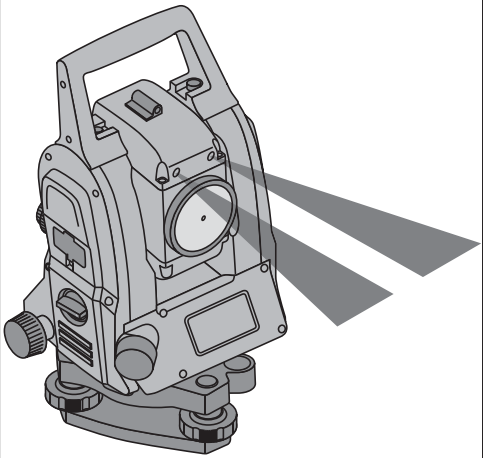


6

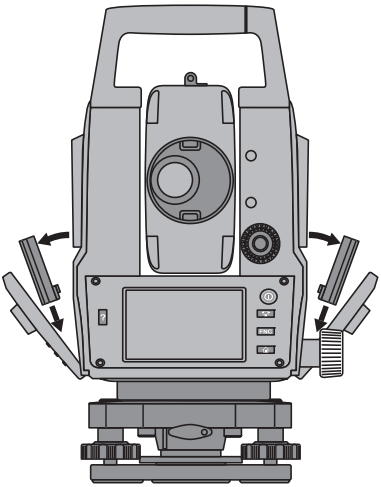


Printed: 07.07.2013 | Doc-Nr: PUB / 5135740 / 000 / 00

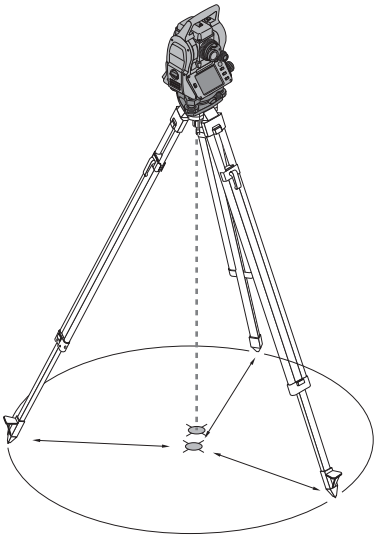
7

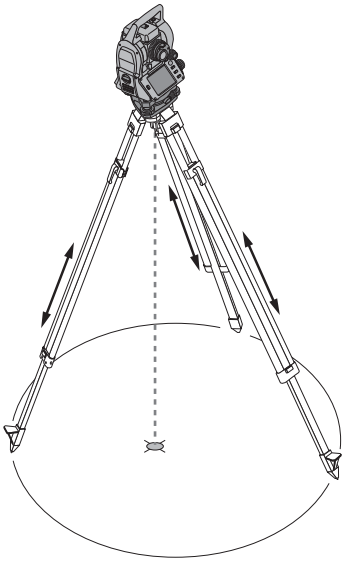


8



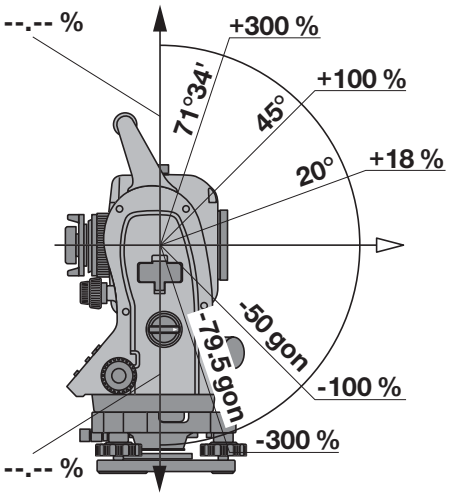
9





Printed: 07.07.2013 | Doc-Nr: PUB / 5135740 / 000 / 00

10



MANUAL ORIGINAL

Estación total POS 15/18

Lea detenidamente el manual de instrucciones antes de la puesta en servicio.

es

Conserve el manual de instrucciones siempre cerca de la herramienta.

No entregue nunca la herramienta a otras personas sin el manual de instrucciones.

1 Los números hacen referencia a las ilustraciones del texto que pueden encontrarse en las páginas desplegables correspondientes. Manténgalas desplegadas mientras estudia el manual de instrucciones.
En el presente manual de instrucciones "la herramienta" se refiere siempre a la POS 15 o la POS 18.

Piezas de la carcasa, parte trasera 1

① Compartimento para pilas izquierdo con tornillo de cierre
② Tornillo nivelador de la base nivelante
③ Bloqueo de la base nivelante
④ Panel de mando con pantalla táctil
⑤ Tornillo de enfoque
⑥ Ocular
⑦ Telescopio con medidor de distancia
⑧ Dioptrio para visado aproximado

Piezas de la carcasa, parte delantera 2

⑩ Accionamiento vertical
⑪ Interfaz USB 2x (pequeña y grande)
⑫ Compartimento para pilas derecho con tornillo de cierre
⑬ Accionamiento horizontal y lateral
⑭ Tornillo nivelador de la base nivelante
⑮ Base nivelante
⑯ Plomada láser
⑰ Ayuda de puntería
⑱ Objetivo
⑲ Asa de transporte

Índice

1 Indicaciones generales 201
1.1 Señales de peligro y significado 201
1.2 Explicación de los pictogramas y otras indicaciones 202
2 Descripción 202
2.1 Uso conforme a las prescripciones 202
2.2 Descripción de la herramienta 202
2.3 El suministro del equipamiento de serie incluye los siguientes elementos: 203
3 Accesorios 203
4 Datos técnicos 205
5 Indicaciones de seguridad 206
5.1 Observaciones básicas de seguridad 206
5.2 Aplicación inadecuada 206
5.3 Organización correcta del lugar de trabajo 207
5.4 Compatibilidad electromagnética 207
5.4.1 Clasificación de láser para herramientas de la clase 2 207
5.4.2 Clasificación de láser para herramientas de la clase 3R 207
5.5 Medidas de seguridad generales 207
5.6 Transporte 208
6 Descripción del sistema 208
6.1 Términos generales 208
6.1.1 Coordenadas 208
6.1.2 Líneas de referencia 208
6.1.3 Términos técnicos 209

6.1.4 Posiciones del telescopio 4 3 . . . 210
6.1.5 Términos y sus descripciones . . . 210
6.1.6 Abreviaturas y sus significados . . . 211
6.2 Sistema de medición de ángulos . . . 212
6.2.1 Principio de medición . . . 212
6.2.2 Compensador biaxial 5 . . . 212
6.3 Medición de distancia . . . 212
6.3.1 Medición de distancia 6 . . . 212
6.3.2 Objetivos . . . 213
6.3.3 Bastón reflector . . . 213
6.4 Mediciones de altura . . . 214
6.4.1 Mediciones de altura . . . 214
6.5 Ayuda de puntería . . . 215
6.5.1 Ayuda de puntería 7 . . . 215
6.6 Puntero láser 6 . . . 215
6.7 Puntos de datos . . . 215
6.7.1 Selección de puntos . . . 215
7 Primeros pasos . . . 217
7.1 Pilas . . . 217
7.2 Carga de las pilas . . . 217
7.3 Colocación y cambio de las baterías 8 . . . 217
7.4 Comprobación funcional . . . 217
7.5 Panel de mando . . . 218
7.5.1 Botones de función . . . 218
7.5.2 Tamaño de la pantalla táctil . . . 218
7.5.3 Distribución de la pantalla táctil . . . 218
7.5.4 Pantalla táctil, teclado numérico . . . 219
7.5.5 Pantalla táctil, teclado alfanumérico . . . 219
7.5.6 Pantalla táctil, elementos de manejo generales . . . 220
7.5.7 Pantalla de estado del puntero láser . . . 220
7.5.8 Indicadores de estado de las pilas . . . 220
7.6 Conexión/desconexión . . . 220
7.6.1 Conexión . . . 220
7.6.2 Desconexión . . . 221
7.7 Emplazamiento de la herramienta . . . 221
7.7.1 Emplazamiento con punto en el suelo y plomada láser . . . 221
7.7.2 Emplazamiento de la herramienta 9 . . . 221
7.7.3 Emplazamiento sobre tubo y plomada láser . . . 222
7.8 Aplicación Teodolito . . . 222
7.8.1 Ajustar la indicación del círculo horizontal . . . 223
7.8.2 Introducir manualmente la lectura de círculo . . . 223
7.8.3 Ajustar la lectura de círculo Cero . . . 224
7.8.4 Indicación de inclinación vertical 10 . . . 224
8 Configuración del sistema . . . 225
8.1 Configuración . . . 225
8.1.1 Ajustes . . . 225
8.2 Hora y fecha . . . 227
9 Menú Función (FNC) . . . 228
9.1 Luz de puntería 7 . . . 228
9.2 Puntero láser 6 . . . 229
9.3 Iluminación de la pantalla . . . 229
9.4 Nivel electrónico . . . 229

9.5 Correcciones atmosféricas ... 229
9.5.1 Corrección de las influencias atmosféricas ... 230
10 Funciones de las aplicaciones ... 230
10.1 Trabajos ... 230
10.1.1 Indicación del trabajo actual ... 230
10.1.2 Selección del trabajo ... 231
10.1.3 Crear nuevo trabajo ... 231
10.1.4 Información del trabajo ... 232
10.2 Estacionamiento y orientación ... 232
10.2.1 Sinopsis ... 232
10.2.2 Fijación de la estación sobre punto con líneas de referencia ... 233
10.2.3 Estacionamiento en un punto cualquiera con líneas de referencia ... 236
10.2.4 Fijación de la estación sobre punto con coordenadas ... 239
10.2.5 Estacionamiento en un punto cualquiera con coordenadas ... 241
10.3 Ajuste de la altura ... 244
10.3.1 Establecimiento de la estación con línea de referencia (con opción Altura "ON") ... 244
10.3.2 Establecimiento de una estación con coordenadas (opción de altura "ON") ... 246
11 Aplicaciones ... 248
11.1 Replanteo horizontal (replanteo H) ... 248
11.1.1 Principio del replanteo horizontal ... 248
11.1.2 Replanteo con líneas de referencia ... 249
11.1.3 Replanteo con coordenadas ... 253
11.2 Replanteo vertical (replanteo V) ... 255
11.2.1 Principio de replanteo vertical ... 255
11.2.2 Replanteo vertical con líneas de referencia ... 256
11.2.3 Replanteo vertical con coordenadas ... 260
11.3 Verificación ... 262
11.3.1 Principio de verificación ... 262
11.3.2 Verificación con líneas de referencia ... 263
11.3.3 Verificación con coordenadas ... 264
11.4 Línea de enlace ... 266
11.4.1 Principio de la línea de enlace ... 266
11.5 Medir y registrar ... 269
11.5.1 Principio de Medir y Guardar ... 269
11.5.2 Medir y Guardar con líneas de referencia ... 269
11.5.3 Medir y guardar con coordenadas ... 271
11.6 Alineación vertical ... 272
11.6.1 Principio de la alineación vertical ... 272
11.7 Medición de superficies ... 274
11.7.1 Principio de la medición de superficie ... 274
11.8 Medición de altura indirecta ... 275
11.8.1 Principio de la medición indirecta de la altura ... 275
11.8.2 Cálculo indirecto de altura ... 276
11.9 Determinar un punto en relación con eje ... 277
11.9.1 Principio de punto respecto a eje ... 277
11.9.2 Determinar eje ... 277
11.9.3 Comprobar puntos en relación con eje ... 279
12 Datos y manejo de los datos ... 279
12.1 Introducción ... 279
12.2 Datos de punto ... 279
12.2.1 Puntos como puntos medidos ... 279

12.2.2 Puntos como puntos de coordenada 279
12.2.3 Puntos con elementos gráficos 280
12.3 Generación de datos de punto 280
12.3.1 Con estación total 280
12.3.2 Con Hilti PROFIS Layout 280
12.4 Memoria de datos 280
12.4.1 Memoria interna de la estación total 280
12.4.2 Memoria masiva USB 281
13 Gestión de datos de la estación total 281
13.1 Vista general 281
13.2 Selección del trabajo 281
13.2.1 Puntos fijos (puntos de control y de replanteo) 282
13.2.2 Puntos medidos 284
13.3 Eliminar Trabajo 285
13.4 Crear nuevo trabajo 286
13.5 Copiar trabajo 286
14 Intercambio de datos con PC 286
14.1 Introducción 286
14.2 HILTI PROFIS Layout 287
14.2.1 Tipos de datos 287
14.2.2 Salida de datos con Hilti PROFIS Layout (exportación) 287
14.2.3 Introducción de datos con Hilti PROFIS Layout (importación) 288
15 Calibración y ajuste 288
15.1 Calibración de campo 288
15.2 Realización de la calibración de campo 289
15.3 Servicio de calibrado Hilti 291
16 Cuidado y mantenimiento 292
16.1 Limpieza y secado 292
16.2 Almacenamiento 292
16.3 Transporte 292
17 Reciclaje 292
18 Garantía del fabricante de las herramientas 293
19 Indicación FCC (válida en EE. UU.) / Indicación IC (válida en Canadá) 293
20 Declaración de conformidad CE (original) 294

1 Indicaciones generales

1.1 Señales de peligro y significado

PELIGRO
Término utilizado para un peligro inminente que puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.

ADVERTENCIA
Término utilizado para una posible situación peligrosa que puede ocasionar lesiones graves o la muerte.

PRECAUCIÓN
Término utilizado para una posible situación peligrosa que puede ocasionar lesiones o daños materiales leves.

INDICACIÓN
Término utilizado para indicaciones de uso y demás información de interés.

1.2 Explicación de los pictogramas y otras indicaciones

Símbolos

Leer el manual de instrucciones antes del uso

Advertencia de peligro en general

Reciclar los materiales usados

No mirar el haz de luz

No girar el tornillo

Símbolos clase de láser II / clase 2

Láser de clase II conforme a CFR 21, § 1040 (FDA)

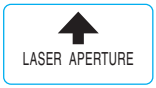
Láser de clase 2 según EN 60825:2008

Símbolos clase de láser III / clase 3

Clase de láser III conforme a CFR 21, § 1040 (FDA)

No mirar directamente al rayo, ni siquiera utilizando aparatos ópticos

Orificio de salida del láser



Orificio de salida del láser

Ubicación de los datos identificativos de la herramienta

La denominación del modelo y la identificación de serie se indican en la placa de identificación de su herramienta. Anote estos datos en el manual de instrucciones e indíquelos siempre que tenga consultas para nuestros representantes o para el departamento del servicio técnico.

Modelo:

Generación: 01

N.º de serie:

2 Descripción

2.1 Uso conforme a las prescripciones

La herramienta está destinada a medir distancias y direcciones, calcular posiciones objetivo tridimensionales y valores derivados, así como replantear determinadas coordenadas o valores referidos a ejes.

A fin de evitar el riesgo de lesiones, utilice exclusivamente accesorios y herramientas de Hilti.

Siga las indicaciones relativas al manejo, cuidado y mantenimiento que se describen en el manual de instrucciones.

Tenga en cuenta las condiciones ambientales. No utilice la herramienta en lugares donde exista peligro de incendio o explosión.

No está permitido efectuar manipulaciones o modificaciones en la herramienta.

2.2 Descripción de la herramienta

La estación total POS 15/18 de Hilti permite determinar la posición de los objetos en el espacio. La herramienta cuenta con un círculo horizontal y uno vertical, con división digital de los círculos, dos niveles electrónicos (compensadores), un telescopio con un medidor de distancias coaxial integrado, así como con un procesador para realizar cálculos y almacenar datos.

El software Hilti PROFIS Layout para PC se encarga de intercambiar los datos entre la estación total y el PC, de acondicionar los datos, así como de exportarlos a otros sistemas.

2.3 El suministro del equipamiento de serie incluye los siguientes elementos:

1 Estación total
1 Adaptador de red, incluido cable de carga para cargador
1 Cargador
2 Pilas de tipo Ion-Litio, 3,8 V 5200 mAh
1 Bastón reflector
1 Llave de ajuste POW 10
2 Placas de advertencia de radiación láser
1 Certificado del fabricante
1 Manual de instrucciones
1 Maletín Hilti
1 Opcional: Hilti PROFIS Layout (CD-ROM con software para PC)
1 Opcional: dongle para el software para PC
1 Opcional: cable de datos USB

3 Accesorios

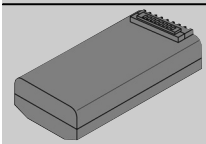
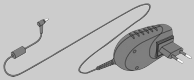
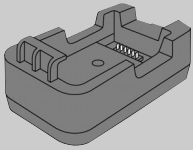
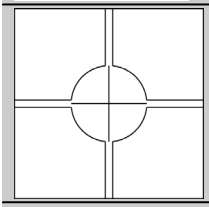
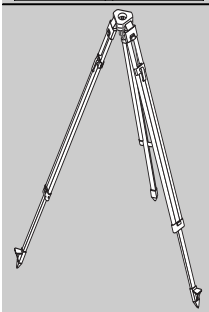
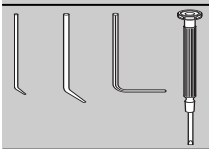
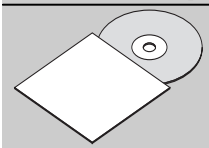
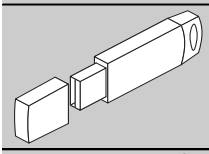
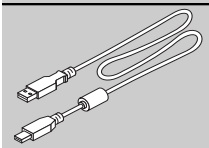
Figura	Denominación	Descripción
	Pila POA 80	
	Adaptador de red POA 81	
	Cargador POA 82	
	Bastón reflector (métrico) POA 50	El bastón reflector POA 50 (métrico) (compuesto de 4 elementos de bastón [300 mm de largo cada uno], el extremo del bastón [50 mm de largo] y la placa reflectora [100 mm de alto y 50 mm de distancia hasta el centro]) sirve para medir puntos situados en el suelo.

Figura	Denominación	Descripción
	Bastón reflector (imperial) POA 51	El bastón reflector POA 51 (imperial) (compuesto de 4 elementos de bastón [de 12 pulgadas de largo cada uno], el extremo del bastón [de 2,03 pulgadas de largo] y la placa reflectora [de 3,93 pulgadas de largo y 1,97 pulgadas de distancia hasta el centro]) sirve para medir puntos en el suelo.
	Lámina reflectante POAW-4	Lámina autoadherente para ubicar puntos de referencia en objetivos elevados como muros o postes.
	Trípode PUA 35	
	Llave de ajuste POW 10	Uso reservado a personal cualificado
	HILTI PROFIS Layout	Software de aplicación para generar puntos de posicionamiento a partir de datos CAD y transmitirlos a la herramienta.
	Dongle POA 91	
	Cable de datos POW 90	

4 Datos técnicos

Reservado el derecho a introducir modificaciones técnicas.

INDICACIÓN
Ambas herramientas son idénticas, exceptuando la precisión de medición de los ángulos.

Telescopio

Aumento del telescopio	30x
Distancia de enfoque mín.	1,5 m (4,9 pies)
Campo visual del telescopio	1° 20': 2,3 m/100 m (7,0 ft/300 ft)
Apertura del objetivo	45 mm (1,8")

Compensador

Modelo	2 ejes, líquido
Rango de trabajo	±3’
Precisión	2"

Medición de ángulo

Precisión POS 15 (DIN 18723)	5"
Precisión POS 18 (DIN 18723)	3"
Sistema de toma de desplazamiento angular	Diametral

Medición de distancia

Alcance	340 m (1000 ft) Kodak gris 90 %
Precisión	±3 mm + 2 ppm (0.01 ft + 2 ppm)
Clase de láser	Clase 3R, visible, 630-680 nm, Po < 4,75 mW, f = 320-400 MHz (EN 60825-1/ IEC 60825-1); clase III (CFR 21 § 1040 [FDA])

Ayuda de puntería

Ángulo de apertura	1,4°
Alcance típico	70 m (230 ft)

Plomada láser

Precisión	1,5 mm sobre 1,5 m (1/16 sobre 3 pies)
Clase de láser	Clase 2, visible, 635 nm, Po < 10 mW (EN 60825-1/ IEC 60825-1); clase II (CFR 21 §1040 [FDA])

Memoria de datos

Capacidad de la memoria (bloques de datos)	10.000
Conexión de datos	Host y cliente, 2 USB

Indicador

Modelo	Pantalla de color (táctil) de 320 x 240 píxeles
Iluminación	5 niveles
Contraste	Con modos diurno y nocturno

Clase de protección IP

Clase	IP 56

Accionamientos laterales

Modelo	Sin fin

Rosca del trípode

Rosca de la base nivelante	5/8''

Batería POA 80

Modelo	Ion-Litio
Tensión nominal	3,8 V
Capacidad de las baterías	5.200 mAh
Tiempo de carga	4 h
Autonomía de funcionamiento (realizando mediciones de distancias y ángulos cada 30 segundos)	16 h
Peso	0,1 kg (0,2 lb)
Dimensiones	67 mm x 39 mm x 25 mm (2,6" x 1,5" x 1,0")

Adaptador de red POA 81 y cargador POA 82

Suministro de corriente	100...240 V
Frecuencia de red	47...63 Hz
Intensidad nominal	4 A
Tensión de referencia	5 V
Peso (adaptador de red POA 81)	0,25 kg (0,6 lb)
Peso (cargador POA 82)	0,06 kg (0,1 lb)
Dimensiones (adaptador de red POA 81)	108 mm x 65 mm x 40 mm (4,3" x 2,6" x 0,1")
Dimensiones (cargador POA 82)	100 mm x 57 mm x 37 mm (4,0" x 2,2" x 1,5")

Temperatura

Temperatura de servicio	-20...+50 °C (de -4 °F a +122 °F)
Temperatura de almacenamiento	-30...+70 °C (de -22 °F a +158 °F)

Medidas y pesos

Dimensiones	149 mm x 145 mm x 306 mm (5,9" x 5,7" x 12")
Peso	4,0 kg (8,8 lb)

5 Indicaciones de seguridad

5.1 Observaciones básicas de seguridad

Además de las indicaciones técnicas de seguridad que aparecen en los distintos capítulos de este manual de instrucciones, también es imprescindible cumplir estrictamente las siguientes disposiciones.

5.2 Aplicación inadecuada

La herramienta y sus dispositivos auxiliares pueden conllevar riesgos si son manejados de forma inadecuada por parte de personal no cualificado o si se utilizan para usos diferentes a los que están destinados.

a) **No utilice nunca la herramienta sin haber recibido las instrucciones correspondientes o sin haber leído el presente manual.**

b) **No anule ninguno de los dispositivos de seguridad ni quite ninguna de las placas indicativas y de advertencia.**

c) Únicamente el departamento de servicio técnico de Hilti está autorizado para reparar la herramienta. **Si**

la herramienta se abre indebidamente, es posible que se genere una radiación láser superior a la clase 3R.

d) No está permitido efectuar manipulaciones o modificaciones en la herramienta.
e) La empuñadura cuenta con una holgura en un lateral en función del diseño. Esto no se trata de un error, sino que sirve para la protección de la alidada. Apretar tornillos en la empuñadura puede provocar daños en la rosca y derivar en costosas reparaciones. **No apriete ningún tornillo en la empuñadura.**
f) Para evitar el riesgo de lesiones, utilice exclusivamente accesorios y complementos originales Hilti.
g) **No utilice la herramienta en entornos con riesgo de explosión.**
h) Utilice exclusivamente paños limpios y suaves para la limpieza. Si fuera necesario, puede humedecerlos ligeramente con alcohol puro.
i) **Mantenga las herramientas láser alejadas de los niños.**
j) Las mediciones sobre plásticos espumados, como p. ej. styropor o styrodur, sobre nieve o superficies muy reflectantes pueden arrojar valores de medición erróneos.
k) Las mediciones sobre superficies con una mala reflexión en entornos muy reflectantes pueden dar lugar a valores de medición erróneos.
l) Las mediciones a través de cristales u otros objetos pueden falsear el resultado de la medición.
m) Si las condiciones de medición varían rápidamente, por ejemplo cuando hay personas atravesando el rayo de medición, los resultados de la medición se pueden falsear.
n) No dirija la herramienta hacia el sol u otras fuentes de luz potentes.
o) No utilice la herramienta como dispositivo de nivelación.
p) Compruebe la herramienta antes de efectuar mediciones importantes, tras sufrir una caída u otros impactos mecánicos.

5.3 Organización correcta del lugar de trabajo

a) Asegure el lugar de medición y, cuando emplace la herramienta, compruebe que el rayo no apunta hacia otras personas ni hacia Ud.
b) Utilice el aparato solo dentro de los límites de aplicación definidos, es decir, no realice mediciones sobre espejos, acero cromado, piedras pulidas, etc.
c) Observe las disposiciones locales sobre prevención de accidentes.

5.4 Compatibilidad electromagnética

Si bien la herramienta cumple los estrictos requisitos de las directivas pertinentes, Hilti no puede excluir la posibilidad de que la herramienta

- interfiera con otras herramientas (p. ej. dispositivos de navegación de aviones) o
- se vea afectada por una radiación intensa, que podría ocasionar un funcionamiento inadecuado.

En estos casos o ante otras irregularidades, es preciso realizar mediciones de control.

5.4.1 Clasificación de láser para herramientas de la clase 2

La plomada láser de la herramienta pertenece a la clase de láser 2 basada en la norma IEC825-1/EN60825-01:2008 y a la clase II conforme a CFR 21 § 1040 (Lose Notice 50). El reflejo de cierre del párpado actúa de protección para los ojos en caso de dirigir la vista hacia el rayo láser de forma breve y casual. No obstante, este reflejo de cierre del párpado puede verse afectado negativamente por la influencia de medicamentos, alcohol o drogas. Estas herramientas se pueden utilizar sin ninguna medida de protección adicional. Pero, al igual que no se debe mirar directamente al sol, tampoco se debe mirar directamente hacia la fuente de luz. El rayo láser no debe apuntarse hacia las personas.

5.4.2 Clasificación de láser para herramientas de la clase 3R

El láser de la herramienta para medir distancias pertenece a la clase de láser 3R, basada en la norma IEC825-1 / EN60825-1:2008 y es conforme con la norma CFR 21 § 1040 (Lose Notice 50). Estas herramientas se pueden utilizar sin ninguna medida de protección adicional. No fije la vista en el haz de rayos y evite dirigirlo hacia otras personas.

a) Las herramientas con una clase de láser 3R / IIIa solo deben ser utilizadas por personal especializado.
b) Las áreas de aplicación se deben señalizar con placas de advertencia de radiación láser.
c) Los rayos láser deberían pasar a una altura superior o inferior a la de los ojos.
d) Es preciso adoptar las medidas de protección necesarias para impedir que, involuntariamente, el rayo láser incida sobre una superficie que lo refleje como un espejo.
e) Es indispensable tomar las medidas pertinentes para garantizar que nadie mire directamente al rayo.
f) La trayectoria del rayo láser no debería pasar por áreas no controladas.
g) Las herramientas láser que no se utilicen deben guardarse en un lugar al que no tengan acceso personas no autorizadas.

5.5 Medidas de seguridad generales

a) **Compruebe si la herramienta presenta algún daño antes de utilizarla.**Si presentara daños, acuda al departamento del servicio técnico de Hilti para que la reparen.
b) **Respete las temperaturas de funcionamiento y de almacenamiento.**
c) **Compruebe la precisión de la herramienta después de sufrir una caída u otros impactos mecánicos.**

d) **Si la herramienta pasa de estar sometida a un frío intenso a un entorno más cálido o viceversa, aclimátela antes de empezar a utilizarla.**
e) **En caso de utilizar un trípode, cerciórese de que la herramienta está firmemente enroscada y de que el trípode se encuentra apoyado de forma firme y segura sobre el suelo.**
f) **Para evitar errores de medición, mantenga limpio el cristal del orificio de salida del láser.**
g) **Si bien la herramienta está diseñada para un uso en condiciones duras de trabajo, como lugares de construcción, debe tratarla con sumo cuidado, al igual que las demás herramientas ópticas y eléctricas (prismáticos, gafas, cámara fotográfica, etc.).**
h) **Aunque la herramienta está protegida contra la humedad, séquela con un paño antes de introducirla en el contenedor de transporte.**
i) **Para mayor seguridad, compruebe los valores que haya ajustado previamente o, en su caso, los ajustes anteriores.**
j) **Al alinear la herramienta con el nivel de burbuja esférico, observe la herramienta únicamente en diagonal.**
k) **Cierre cuidadosamente la tapa del compartimento de pilas para que estas no puedan caerse o perder el contacto, lo que podría hacer que la herramienta se desconecte accidentalmente y, como consecuencia, se pierdan datos.**

es

5.6 Transporte

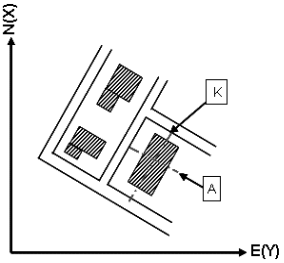
Es preciso aislar las pilas o retirarlas de la herramienta cuando esta se vaya a enviar. Si las pilas/baterías tienen fugas, pueden dañar la herramienta.
Para evitar daños medioambientales, recicle la herramienta y las pilas conforme a las directivas vigentes en su país en esta materia.
Diríjase al fabricante en caso de duda.

6 Descripción del sistema

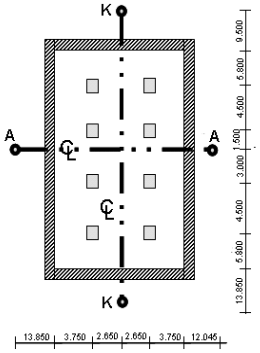
6.1 Términos generales

6.1.1 Coordenadas

En algunas obras las empresas topográficas, en lugar de las líneas de referencia o en combinación con las mismas, marcan otros puntos y describen su posición mediante coordenadas.
Generalmente las coordenadas se basan en el sistema de coordenadas propio de cada país, en el que también se basan la mayoría de los mapas.



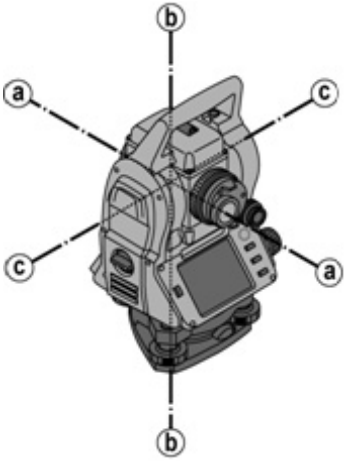
6.1.2 Líneas de referencia



Por lo general, antes de comenzar con los trabajos de construcción, una empresa de topografía marca las alturas y las líneas de referencia en la zona de obra y en torno a ella.
Para cada línea de referencia se marcan dos extremos en el suelo.
A partir de estas marcas se ubican los diferentes elementos constructivos. En los edificios de grandes dimensiones se dispone de un gran número de líneas de referencia.

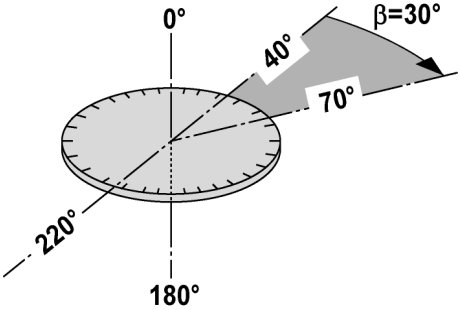
6.1.3 Términos técnicos

Ejes de la herramienta



a	Eje de colimación
b	Eje vertical
c	Eje de muñones

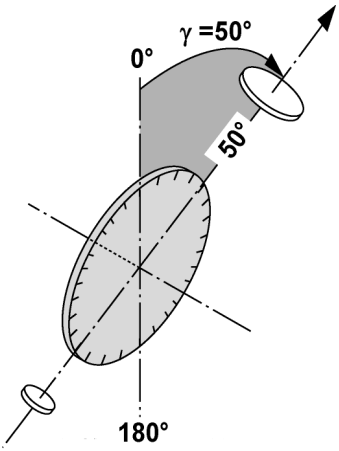
Círculo horizontal / Ángulo horizontal



El ángulo encerrado de 70° - 40° = 30° puede calcularse a partir de las lecturas del círculo horizontal medidas con un ángulo de 70° con respecto al objetivo y un ángulo de 30° con respecto al otro objetivo.

es

Círculo vertical / Ángulo vertical



Puesto que el círculo vertical está alineado a 0° con respecto a la dirección de la gravedad o a 0° con respecto a la dirección horizontal, en este caso los ángulos prácticamente están determinados por la dirección de la gravedad. Con estos valores se calculan la distancia horizontal y las diferencias de altura a partir de la distancia inclinada medida.

6.1.4 Posiciones del telescopio 4 3

Para poder asignar correctamente al ángulo vertical las lecturas del círculo horizontal, se habla de posiciones del telescopio, esto es, en función de la dirección del telescopio con respecto al panel de mando puede asignarse en qué "posición" se ha realizado la medición.

Si tiene la pantalla y el ocular directamente delante, la herramienta se encuentra en la posición 1 del telescopio. 4
Si tiene la pantalla y el objetivo directamente delante, la herramienta se encuentra en la posición 2 del telescopio. 3

6.1.5 Términos y sus descripciones

Eje de colimación	Línea que transcurre a través de la cruz reticular y el centro del objetivo (eje del telescopio).
Eje basculante	Eje de giro del telescopio.
Eje vertical	Eje de giro de la herramienta completa.
Cenit	Cenit es la dirección de la gravedad hacia arriba.
Horizonte	El horizonte corresponde a la dirección perpendicular con respecto a la gravedad y se denomina, de forma generalizada, horizontal.
Nadir	Se denomina nadir a la dirección de la gravedad hacia abajo.
Círculo vertical	Se denomina círculo vertical al círculo de ángulo cuyos valores varían cuando el telescopio se mueve hacia arriba o hacia abajo.
Dirección vertical	Se denomina dirección vertical a una lectura en el círculo vertical.
Ángulo vertical (Av)	Un ángulo vertical corresponde a la lectura en el círculo vertical. Generalmente, el círculo vertical se alinea con ayuda del compensador en la dirección de la gravedad, siendo la lectura en el cenit de "cero".
Ángulo de altura	Los ángulos de altura "cero" hacen referencia a la horizontal y son positivos hacia arriba y negativos hacia abajo.
Círculo horizontal	Con círculo horizontal se designa al círculo de ángulo cuyos valores varían al girar la herramienta.
Dirección horizontal	Se denomina dirección horizontal a una lectura en el círculo horizontal.
Ángulo horizontal (Ah)	Un ángulo horizontal corresponde a la diferencia entre dos lecturas en el círculo horizontal, aunque, a menudo, una lectura del círculo también se denomina ángulo.

Distancia inclinada (Di)	Distancias desde el centro del telescopio hasta el rayo láser que se ve en la superficie objetivo
Distancia horizontal (Dh)	Distancia inclinada medida reducida a la horizontal.
Alidada	La alidada es la parte central giratoria de la estación total. Este componente soporta generalmente el panel de mando, los niveles para la alineación horizontal y, en su interior, el círculo horizontal.
Soporte	La herramienta está colocada en el soporte que está fijado, p. ej., a un trípode. El soporte cuenta con tres puntos de apoyo regulables verticalmente por medio de tornillos de ajuste.
Estación de la herramienta	Se trata de la posición en la que está emplazada la herramienta, generalmente sobre un punto marcado en el suelo.
Altura de estación (Stat H)	Altura del punto del suelo de la estación de la herramienta sobre una altura de referencia.
Altura de instrumentos (hi)	Altura desde el punto del suelo hasta el centro del telescopio.
Altura del reflector (hr)	Distancia entre el centro del reflector y el extremo del bastón reflector.
Punto de orientación	Objetivo vinculado a la estación de la herramienta para determinar el sentido de referencia horizontal para medir el ángulo horizontal.
MDE	**M**edidor de **D**istancia **E**lectrónico.
Coordenada este (E(x))	En un sistema de coordenadas típico la medición hace referencia a este valor en dirección este-oeste.
Coordenada norte (N(y))	En el típico sistema de coordenadas topográfico este valor se refiere a la dirección norte-sur.
Línea (Ln)	Es la denominación que recibe la dimensión longitudinal a lo largo de una línea de referencia u otro eje de referencia.
Desplazamiento (Desp.)	Es la denominación que recibe la distancia rectangular respecto de una línea de referencia u otro eje de referencia.
Altura (H(z))	Hay muchos valores que pueden llamarse altura. Una altura es una distancia vertical respecto a un punto o una superficie de referencia.

6.1.6 Abreviaturas y sus significados

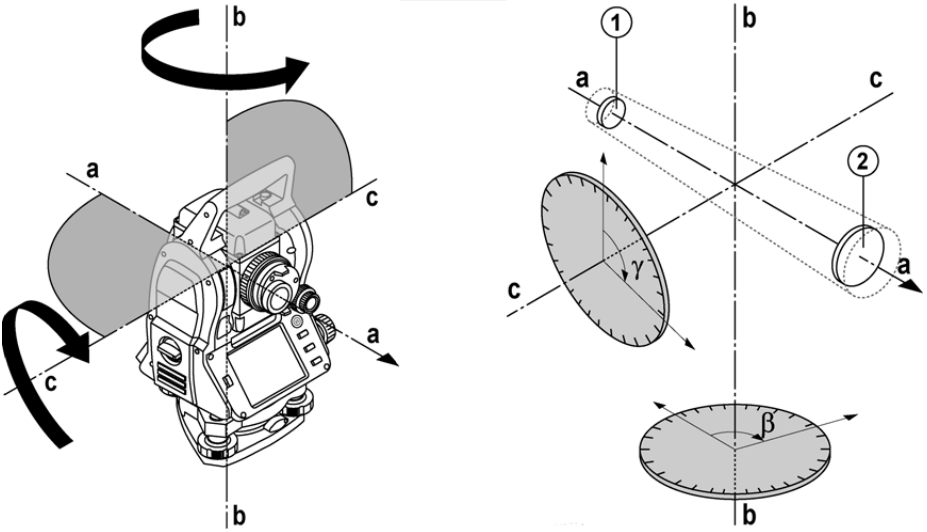
Ah	Ángulo horizontal
Av	Ángulo vertical
ΔAh	Delta ángulo horizontal
ΔAv	Delta ángulo vertical
Di	Distancia inclinada
Dh	Distancia horizontal
ΔDh	Delta distancia horizontal
Hi	Altura de instrumento
Hr	Altura de reflector
Altura referencia	Altura de punto de referencia
Stat H	Altura de estación
H(z)	Altura
E(x)	Coordenada este
N(y)	Coordenada norte
Desp.	Desplazamiento
Ln	Línea
ΔH(z)	Delta altura
ΔE(x)	Delta coordenada este

ΔN(y)	Delta coordenada norte
ΔDesp.	Delta desplazamiento
ΔLn	Delta línea

6.2 Sistema de medición de ángulos

6.2.1 Principio de medición

La herramienta calcula los ángulos a partir de dos lecturas de círculo.
Para realizar la medición de la distancia, mediante un rayo láser visible se emiten ondas de medición que se reflejan en un objeto.
Las distancias se determinan a partir de estos elementos físicos.



Con ayuda de niveles electrónicos (compensadores) se calculan las inclinaciones de las herramientas y se corrigen las lecturas de los círculos; además se calculan la distancia inclinada, la distancia horizontal y la diferencia de altura medidas.

El procesador integrado permite convertir las unidades de distancia, como el metro del sistema métrico y el pie, la yarda y la pulgada del sistema imperial y, mediante la graduación digital del limbo, representar diferentes unidades angulares, como p. ej., la graduación sexagesimal de 360° (° ’ ’’) o el Gon (g), donde la circunferencia está dividida en 400 g.

6.2.2 Compensador biaxial 5

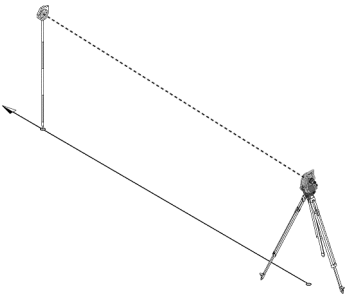
Básicamente un compensador es un sistema nivelador, p. ej. los niveles electrónicos, que permite determinar la inclinación residual de los ejes de la estación total.

Con el compensador biaxial se determinan las inclinaciones residuales de las direcciones de línea y desplazamiento con gran precisión.
Mediante la corrección aritmética se garantiza que las inclinaciones residuales no afecten a las mediciones de los ángulos.

6.3 Medición de distancia

6.3.1 Medición de distancia 6

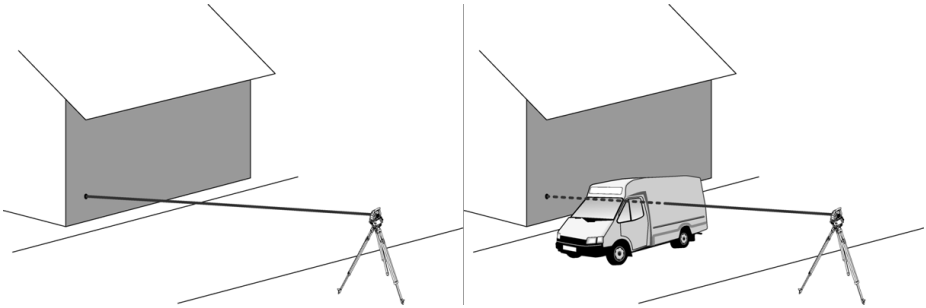
La medición de la distancia se realiza con un rayo láser visible que sale del centro del objetivo, por lo tanto, el medidor de distancia es coaxial.



Sobre superficies "normales", el rayo láser mide sin necesidad de un reflector especial.
Se consideran superficies normales todas aquellas que no son reflectantes y cuya estructura puede ser irregular.
El alcance depende de la reflectividad de la superficie objetivo, por lo tanto las superficies poco reflectantes, como las de color azul, rojo o verde, pueden provocar ciertas mermas en el alcance.
Con la herramienta se suministra un bastón reflector con una lámina reflectante adherida.
La lámina reflectante garantiza una medición de distancias segura, incluso a gran distancia.
Además el bastón reflector permite medir distancias a puntos situados en el suelo.

INDICACIÓN
Compruebe regularmente el ajuste del rayo láser de medición visible respecto del eje de puntería. En caso de que se requiera un ajuste o no esté seguro, envíe la herramienta a su servicio técnico de Hilti más cercano.

6.3.2 Objetivos



Con el rayo de medición se puede medir la distancia a cualquier objetivo fijo.

Al realizar la medición de distancia es imprescindible evitar que cualquier otro objeto atraviese la trayectoria del rayo de medición.

INDICACIÓN
De lo contrario existe el riesgo de que la medición no se realice respecto del objetivo deseado, sino en relación con el otro objeto.

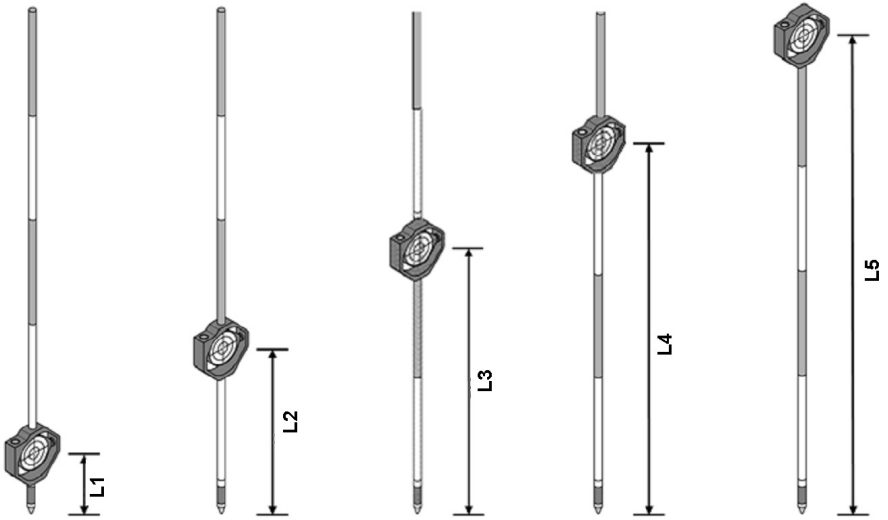
6.3.3 Bastón reflector

El bastón reflector POA 50 (métrico) (compuesto de 4 elementos de bastón [300 mm de largo cada uno], el extremo del bastón [50 mm de largo] y la placa reflectora [100 mm de alto y 50 mm de distancia hasta el centro]) sirve para medir puntos situados en el suelo.
El bastón reflector POA 51 (imperial) (compuesto de 4 elementos de bastón [de 12 pulgadas de largo cada uno], el extremo del bastón [de 2,03 pulgadas de largo] y la placa reflectora [de 3,93 pulgadas de largo y 1,97 pulgadas de distancia hasta el centro]) sirve para medir puntos en el suelo.
Con ayuda del nivel integrado, el bastón reflector se puede colocar en posición vertical sobre el punto del suelo.
La distancia desde el extremo del bastón hasta el centro del reflector es variable, ya que de esta manera es posible sortear los posibles obstáculos que se puedan encontrar en la línea visual del rayo láser de medición.

Con la lámina reflectante adherida se garantiza una medición de dirección y de distancia segura, además, la lámina reflectante ofrece un alcance mayor que otras superficies objetivo.

Longitud del bastón reflector	L1	L2	L3	L4	L5
POA 50 (métrico)	100 mm	400 mm	700 mm	1.000 mm	1.300 mm
POA 51 (imperial)	4"	16"	28"	40"	52"

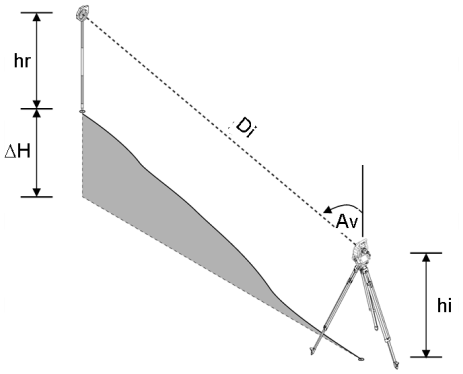
es



6.4 Mediciones de altura

6.4.1 Mediciones de altura

Con la herramienta se pueden medir alturas y diferencias de altura.
Las mediciones de altura se basan en el método de "cálculo de altura trigonométrico" y se calculan con arreglo al mismo.



Las mediciones de altura se calculan con ayuda del **ángulo vertical** y la **distancia inclinada** en combinación con la **altura del instrumento** y de la **altura del reflector**.
ΔH(z) = COS(Av)*Di+Hi−Hr+(corr)
Para calcular la altura absoluta del punto objetivo (punto del suelo) se añade la altura de la estación (Stat H) al delta de la altura.
H = Stat H+ ΔH(z)

6.5 Ayuda de puntería

6.5.1 Ayuda de puntería 7

La ayuda de puntería se puede activar o desactivar manualmente y la frecuencia de parpadeo se puede ajustar en 4 niveles.
La ayuda de puntería está compuesta por dos LED verdes en el cuerpo del telescopio.
Cuando está activada, uno de los dos LED parpadea para que la persona vea claramente si se encuentra a la izquierda o a la derecha de la línea de puntería.
Estando a una distancia mínima de 10 m de la herramienta y aproximadamente en la línea de puntería, la persona verá más fuerte la luz intermitente o la luz continua, dependiendo de si se encuentra a la izquierda o a la derecha de la línea de puntería.
La persona se encuentra en la línea de puntería cuando ve ambos LED iluminados con la misma intensidad.

6.6 Puntero láser 6

La herramienta permite conectar permanentemente el rayo láser de medición.
Al rayo láser de medición permanentemente encendido se le suele llamar "puntero láser".
Si se trabaja en espacios interiores, el puntero láser se puede utilizar para apuntar o para mostrar la dirección de medición.
En espacios exteriores, el rayo de medición solo es visible en ciertas condiciones y dichas funciones son más bien impracticables.

6.7 Puntos de datos

Las estaciones totales Hilti miden datos cuyos resultados generan un punto de medición.
A su vez, los puntos de datos y su descripción de posición se utilizan en las aplicaciones, por ejemplo, en el replanteo o el establecimiento de la estación.
Para facilitar y agilizar la selección de los puntos, la estación total Hilti dispone de diferentes posibilidades de selección de puntos.

6.7.1 Selección de puntos

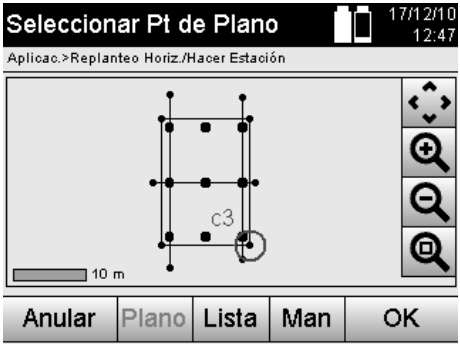
La selección de puntos es una parte importante de una estación total, ya que generalmente se miden puntos continuamente y se utilizan una y otra vez para el replanteo, para estaciones, orientaciones y mediciones comparativas.
Los puntos se pueden seleccionar de diferentes formas:

1. En un plano
2. De una lista
3. Introducción manual

Selección de puntos en un plano
Los puntos de control (puntos fijos) se representan gráficamente para su selección.

Los puntos se seleccionan en el gráfico tocándolos con el dedo o con un lápiz.

◯	Muestra el punto seleccionado en el gráfico.
Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Man	Seleccionar punto mediante introducción manual.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.
	Representar todos los puntos en la pantalla.



Lista	Seleccionar punto de la lista.
	Aumentar la vista.
	Reducir la vista.
	Aumentar el área seleccionada.

INDICACIÓN

Los datos de punto que tienen un elemento gráfico vinculado no se pueden editar ni borrar en la estación total. Solo se pueden editar o borrar en el programa Hilti PROFIS Layout.

Selección de puntos de una lista

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Man	Seleccionar punto mediante introducción manual.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

Introducción manual de los puntos

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Lista	Seleccionar punto de la lista.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

es

7 Primeros pasos

7.1 Pilas

La herramienta dispone de dos pilas que se descargan una después de la otra.
La carga de ambas pilas se muestra en todo momento.
Para realizar un cambio de pilas, se puede seguir utilizando una de las pilas mientras se carga la otra.
Para efectuar un cambio de pilas mientras la herramienta está funcionando y evitar que se desconecte, se recomienda cambiar las pilas una después de la otra.

7.2 Carga de las pilas

Después de desembalar la herramienta, extraiga en primer lugar el bloque de alimentación, el cargador y las pilas del embalaje.

Cargue las pilas durante aprox. 4 horas.

7.3 Colocación y cambio de las baterías 8

Introduzca las baterías cargadas en la herramienta, con el conector orientado hacia la herramienta y hacia abajo.
Cierre cuidadosamente la tapa del compartimento de las baterías.

7.4 Comprobación funcional

INDICACIÓN
Tenga en cuenta que la herramienta, para girar en torno a las alidadas, está equipada con acoplamientos deslizantes y no se debe fijar a los accionamientos laterales.

Los accionamientos laterales para la horizontal y la vertical trabajan como un accionamiento sin fin, de forma similar a un nivelador óptico.
Compruebe en primer lugar el funcionamiento de la herramienta al comenzar a trabajar y en intervalos regulares conforme a los siguientes criterios:

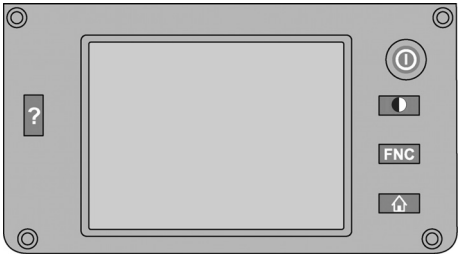
1. Con cuidado, gire la herramienta con la mano a izquierda y derecha y mueva el telescopio arriba y abajo para controlar los acoplamientos deslizantes.
2. Gire los accionamientos laterales para la horizontal y la vertical con cuidado en ambas direcciones.
3. Gire el anillo de enfoque completamente hacia la izquierda. Mire a través del telescopio y enfoque la cruz reticular con el anillo ocular.
4. Con un poco de práctica, compruebe la dirección de los dos dioptrios sobre el telescopio haciéndola coincidir con la dirección de la cruz reticular.
5. Antes de seguir utilizando la herramienta, asegúrese de que la tapa de las interfaces USB esté bien cerrada.
6. Compruebe el asiento firme de los tornillos de la empuñadura.

7.5 Panel de mando

El panel de mando está compuesto por un total de 5 botones con símbolos impresos y por una pantalla táctil (touchscreen) para el manejo interactivo.

7.5.1 Botones de función

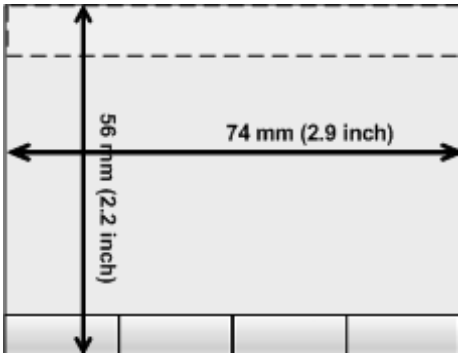
Los botones de función sirven para el manejo general.



	Conectar y desconectar la herramienta.
	Conectar y desconectar la retroiluminación.
	Abrir el menú FNC para acceder a los ajustes auxiliares.
	Cancelar o cerrar las funciones activas y volver a Origen.
	Abrir la ayuda de la pantalla actual.

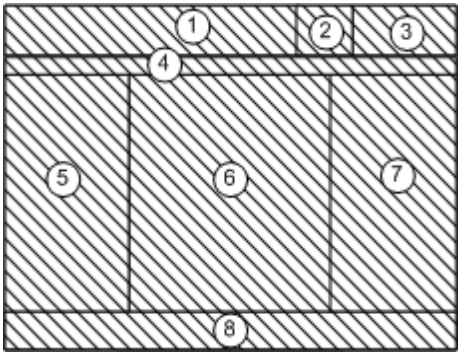
7.5.2 Tamaño de la pantalla táctil

El tamaño de la pantalla táctil de color (touchscreen) es de aprox. 74 x 56 mm (2.9 x 2.2 in) con un total de 320 x 240 píxeles.



7.5.3 Distribución de la pantalla táctil

La pantalla táctil está dividida en diferentes partes para el manejo y la información del usuario.

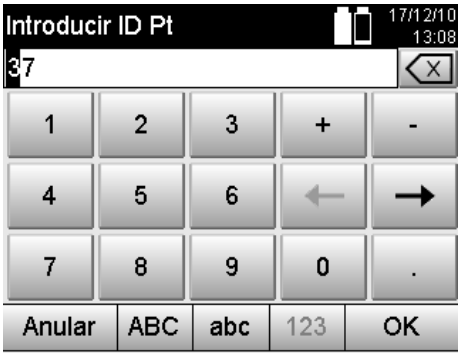


①	La línea de instrucciones indica lo que se ha de hacer
②	Indicación de estado de pilas y puntero láser
③	Indicación e introducción de hora y fecha
④	Jerarquía de los niveles del menú
⑤	Denominaciones de los campos de datos en ⑥
⑥	Campos de datos
⑦	Dibujos auxiliares de medición
⑧	Línea con hasta 5 teclas de función programables

es

7.5.4 Pantalla táctil, teclado numérico

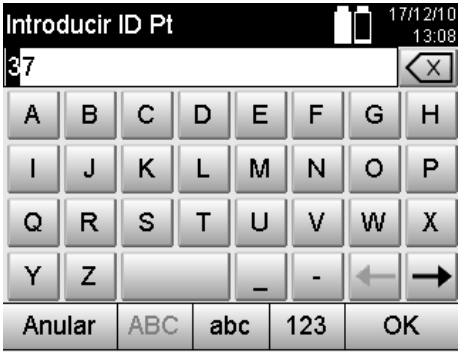
Cuando se hayan de introducir datos numéricos, en la pantalla aparece automáticamente el correspondiente teclado.
La distribución del teclado es la que aparece en la siguiente imagen.



Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.
←	Mover el cursor a la izquierda.
→	Mover el cursor a la derecha.
⌫	Borrar el carácter a la izquierda del cursor. En caso de que no haya ningún carácter a la izquierda, se borra el carácter que se encuentra en el cursor.

7.5.5 Pantalla táctil, teclado alfanumérico

Cuando se hayan de introducir datos alfanuméricos, en la pantalla aparece automáticamente el correspondiente teclado.
La distribución del teclado es la que aparece en la siguiente imagen.



es

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
abc	Cambiar a minúscula.
123	Cambiar a teclado numérico.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.
←	Mover el cursor a la izquierda.
→	Mover el cursor a la derecha.
X	Borrar el carácter a la izquierda del cursor. En caso de que no haya ningún carácter a la izquierda, se borra el carácter que se encuentra en el cursor.

7.5.6 Pantalla táctil, elementos de manejo generales

Gestión Datos	Botón de aplicación / programa para iniciar un programa o una función.
19° 08' 50"	Botón para introducir directamente datos numéricos, incluidos signos y decimales.
RAF_78...	Botón para introducir directamente caracteres alfanuméricos, incl. caracteres en mayúscula o minúscula.
MOG 14 3 T3	Selección de una lista. Estas listas pueden contener tanto valores numéricos y alfanuméricos como ajustes.
	Se trata de un menú desplegable. En la mayoría de los casos, aquí se abren un máximo de tres opciones para seleccionar ajustes.
Atrás	Ejemplo de un botón de operación en la línea inferior de la pantalla.

7.5.7 Pantalla de estado del puntero láser

La herramienta está equipada con un puntero láser.

	Puntero láser ON
	Puntero láser OFF

7.5.8 Indicadores de estado de las pilas

La herramienta funciona con 2 pilas de iones de litio que, según las necesidades, se descargan al mismo tiempo o independientemente.
El cambio de una pila a otra se efectúa automáticamente.
Por lo tanto, en todo momento es posible retirar una de las pilas, por ejemplo para cargarla, y al mismo tiempo seguir trabajando con la otra pila hasta que su capacidad lo permita.

INDICACIÓN
Cuanto más lleno esté el símbolo de la pila, más alto es su nivel de carga.

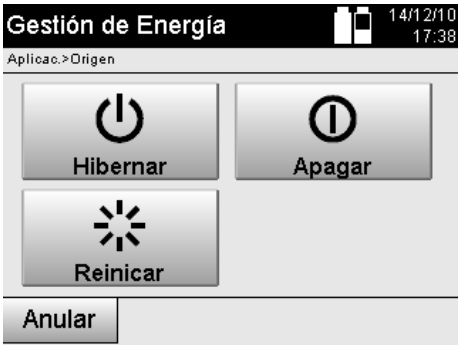
7.6 Conexión/desconexión

7.6.1 Conexión

Mantenga la tecla de conexión y desconexión pulsada durante aprox. 2 segundos.
INDICACIÓN
Si previamente la herramienta se ha apagado por completo, todo el proceso de arranque dura aprox. 20 – 30 segundos con una sucesión de dos pantallas diferentes.

El proceso de arranque habrá finalizado cuando el equipo deba ser nivelado (véase el capítulo 7.7.2).

7.6.2 Desconexión



Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Hibernar	La estación total pasa a modo de hibernación. Volviendo a pulsar el botón de conexión y desconexión, el sistema se reinicia y vuelve al mismo lugar donde se encontraba antes de pasar al modo de hibernación.
Apagar	La estación total se desconecta completamente.
Reinicar	Se reinicia la estación total. Se pierden los datos que no se han guardado.

es

Pulse el botón de conexión y desconexión.

INDICACIÓN

Tenga en cuenta que al apagar y reiniciar aparecerá una pregunta de seguridad que el usuario deberá confirmar adicionalmente.

7.7 Emplazamiento de la herramienta

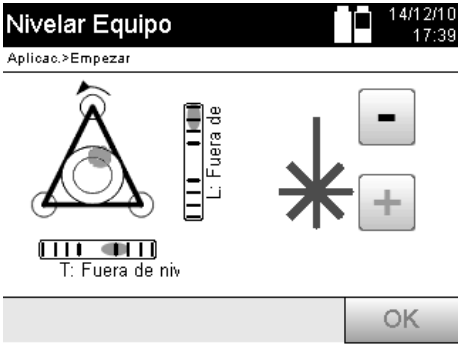
7.7.1 Emplazamiento con punto en el suelo y plomada láser

La herramienta siempre se debe colocar sobre un punto marcado en el suelo, de esta forma, si se producen desviaciones en la medición, en todo momento se puede recurrir a los datos de la estación y a los puntos de estación o de orientación.

La herramienta tiene una plomada láser que se conecta al encender la herramienta.

7.7.2 Emplazamiento de la herramienta 9

1. Coloque el trípode con el centro del cabezal aproximadamente sobre el punto del suelo.
2. Enrosque la herramienta en el trípode y enciéndala.
3. Mueva con la mano dos patas del trípode de forma que el rayo láser se sitúe sobre la marca del suelo.
   INDICACIÓN Al hacerlo, observe que el cabezal del trípode se encuentre aproximadamente horizontal.
4. Clave a continuación las patas del trípode en el suelo.
5. Corrija el resto de desviaciones del punto del láser con respecto a la marca del suelo ajustando los tornillos niveladores. El punto del láser debe estar situado ahora exactamente sobre la marca del suelo.
6. Prolongando las patas del trípode, mueva al centro el nivel de burbuja esférico de la base nivelante.
   INDICACIÓN Para ello, prolongue o acorte la pata del trípode situada frente a la burbuja en función de la dirección en la que se desee mover la burbuja. Se trata de un proceso iterativo que puede ser necesario repetir varias veces.
7. Una vez centrada la burbuja del nivel esférico, desplace la herramienta sobre el plato de trípode para colocar la plomada láser centrada sobre el punto del suelo.
8. Para poder arrancar la herramienta debe mover el "nivel de burbuja esférico" electrónico hasta el centro con los tornillos niveladores y situarlo con la debida precisión respecto al centro.
   INDICACIÓN Las flechas indican el sentido de giro de los tornillos niveladores de la base nivelante para que las burbujas se muevan hacia el centro.
   Una vez centrada, se puede arrancar la herramienta.

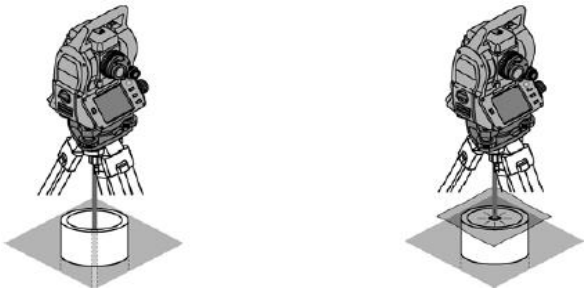


	Aumentar la intensidad de la plomada láser (niveles 1–4).
	Reducir la intensidad de la plomada láser (niveles 1–4).
	Confirmar la nivelación.
	Símbolo para la indicación de la plomada láser. Cuanto mayor sea la intensidad de la línea, más intensa es la luz de la plomada láser.
	Indicación del nivel electrónico. Lleve las burbujas del nivel al centro.

9. Después de ajustar el nivel de burbuja esférico, compruebe si la plomada láser coincide con el punto del suelo y, si es necesario, vuelva a desplazar la herramienta en el plato del trípode.
10. Arranque la herramienta.
    INDICACIÓN La tecla OK se activa cuando las burbujas del nivel de línea (Ln) y desplazamiento (Desp.) se sitúan dentro 45" de inclinación total.

7.7.3 Emplazamiento sobre tubo y plomada láser

Los puntos del suelo están con frecuencia marcados mediante tubos.
En este caso, la plomada láser apunta al interior del tubo sin contacto visual.



Coloque sobre el tubo un papel, una lámina o cualquier otro material ligeramente transparente para visualizar el punto del láser.

7.8 Aplicación Teodolito

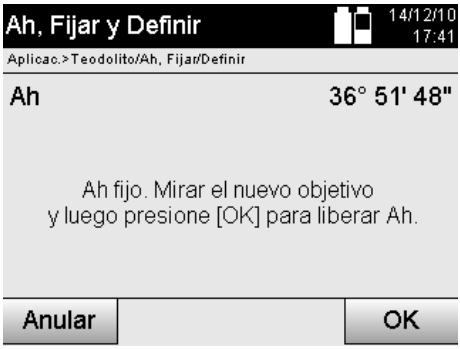
La aplicación Teodolito reúne las funciones de teodolito básicas para ajustar la lectura del círculo horizontal.

Teod	Abrir la aplicación Teodolito para ajustar los valores del círculo horizontal.

7.8.1 Ajustar la indicación del círculo horizontal

La lectura del círculo horizontal se retiene, el nuevo objetivo se enfoca y a continuación se vuelve a activar la lectura del círculo.

Fija Ah	Detener la lectura de círculo horizontal actual.



Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior sin modificar el valor Ah.
OK	Ajustar el valor Ah en la pantalla.

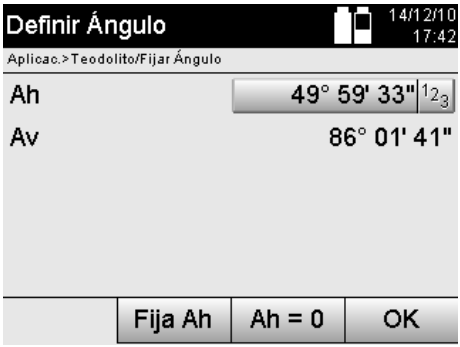
7.8.2 Introducir manualmente la lectura de círculo

Cualquier lectura de círculo se puede introducir manualmente en todas las posiciones.

19° 08' 50"	Introducir manualmente el valor del ángulo horizontal.
OK	Confirmar la pantalla.

7.8.3 Ajustar la lectura de círculo Cero

Con la opción Ah "cero", la lectura del círculo horizontal se puede ajustar a "cero" de forma sencilla y rápida.



Ah = 0	Ajustar el ángulo horizontal actual a 0.
OK	Salir de la función.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior sin modificar el valor Ah.
OK	Ajustar el valor Ah a "cero".

7.8.4 Indicación de inclinación vertical 10

Los valores de lectura del círculo vertical se pueden indicar tanto en grados como en porcentaje.

INDICACIÓN
La indicación de % solo está activa para este indicador.

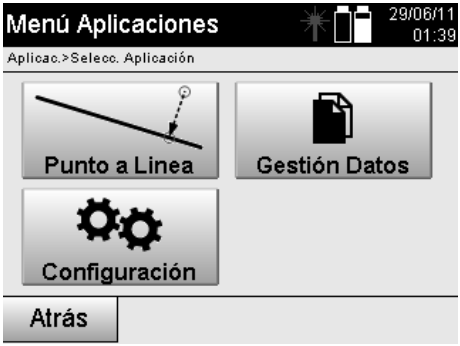
De esta forma es posible medir o alinear inclinaciones en %.

V%	Cambiar la indicación del ángulo vertical entre grados y %.

8 Configuración del sistema

8.1 Configuración

En el menú Programa, pulsando la tecla Configuración se salta al menú de configuración.



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Configuración	Abrir el menú Configuración.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Config. Sistema	Abrir el menú Configuración.
Info Sistema	Abrir Información con indicación del número de serie y la versión del software.
Calibrar Pantalla	Abrir la pantalla de calibración.

8.1.1 Ajustes

Ajustes de ángulos y distancias, resolución angular y ajuste del círculo vertical Cero.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la siguiente pantalla con más ajustes.
OK	Terminar y guardar los ajustes.

Configuración de los criterios de desconexión automática y de la señal acústica, así como selección del idioma.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
OK	Terminar y guardar los ajustes.

Ajustes posibles

Unidades de ángulo	GMS (° ' ")
	Gon
Resolución angular	1", 5", 10"
	5cc, 10cc, 20cc
Av Cero	Cenit
	Horizonte
Distancia	Metros
	US Feet, Int Feet, Ft/In-1/8, Ft/In-1/16
Formato decimal	1000.0
	1000,0
Auto ON/OFF	ON Activa el modo de desconexión por tiempo. Tras aproximadamente 5 minutos la herramienta pasa al modo de hibernación.
	OFF Desactiva el modo de desconexión por tiempo.
Sonido ON/OFF	ON Activa una señal acústica cuando se produce un error.
	OFF
Idioma	Aquí se puede seleccionar el idioma para la pantalla táctil.

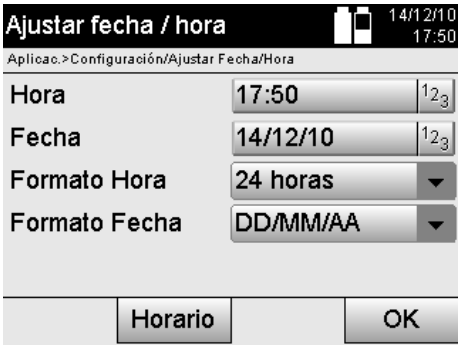
8.2 Hora y fecha

La herramienta cuenta con un reloj de sistema electrónico capaz de indicar la hora y la fecha en diferentes formatos, teniendo en cuenta los correspondientes husos horarios, así como el cambio al horario de verano.

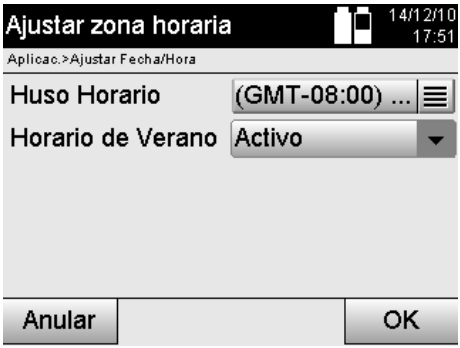
28/04/10 11:35	Abrir los menús para introducir fecha y hora.

es

Introducción de hora y fecha en la siguiente pantalla



Horario	Abrir la pantalla de introducción de huso horario y del cambio automático entre horario de invierno y de verano.
OK	Guardar los valores mostrados y volver a la pantalla anterior.



Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Guardar los valores mostrados y volver a la pantalla anterior.

Ajustes posibles

Formatos horarios	12 horas
	24 horas
Formatos de fecha	DD/MM/AA = días/mes/año
	MM/DD/AA = mes/día/año
	AA/MM/DD = año/mes/día

Husos horarios	De GMT -12 horas a GMT +13 horas Los husos horarios se pueden reconocer por las capitales.
Horario de verano	ON
	OFF

es

9 Menú Función (FNC)

Con la tecla FNC se abre el menú Función.
Este menú está disponible en el sistema en todo momento.

PPM	Menú para introducir diferentes datos atmosféricos.
OK	Aplicar los ajustes y salir del menú FNC.

9.1 Luz de puntería 7

Guía: Inactivo	Conectar o desconectar la luz de puntería, así como variar la frecuencia de parpadeo (secuencia desde OFF, 1 (lento) hasta 4 (rápido)).

9.2 Puntero láser 6

Conectar y desconectar el puntero láser.

es

9.3 Iluminación de la pantalla

Encender y apagar la iluminación de la pantalla, así como variar la intensidad. Cuanto mayor sea la luminosidad, más corriente se consume.

9.4 Nivel electrónico

Véase el capítulo 7.7.1 Emplazamiento con punto en el suelo y plomada láser.

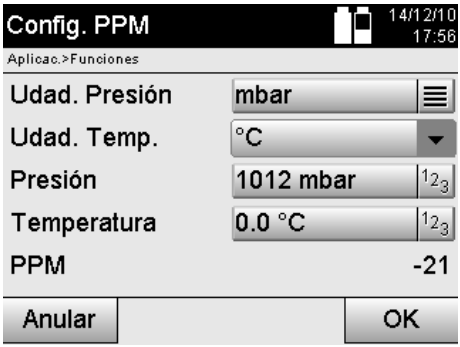
9.5 Correcciones atmosféricas

La herramienta utiliza un láser visible para medir las distancias.
Básicamente se ha de tener en cuenta que, cuando la luz atraviesa el aire, la velocidad de la luz se reduce por la densidad del aire.
Por lo tanto, estas influencias varían según la densidad del aire.
La densidad del aire depende principalmente de la presión y de la temperatura del aire, y en mucha menor medida también de la humedad.
Si se pretende medir distancias muy exactas, es indispensable tener en cuenta las influencias atmosféricas.
La herramienta calcula y corrige las correspondientes distancias automáticamente, para lo que es necesario introducir la temperatura y la presión del aire ambiental.
Estos parámetros se pueden introducir en diferentes unidades.

9.5.1 Corrección de las influencias atmosféricas

PPM	Menú para introducir diferentes datos atmosféricos.
OK	Aplicar los ajustes y salir del menú FNC.

1. Seleccione la opción PPM.



Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.

2. Seleccione las unidades que desee utilizar e introduzca la presión y la temperatura.

Valores de ajuste atmosféricos y sus unidades

Un. (presión)	hPa
	mmHg
	mbar
	inHg
	psi
Un. (temp.)	°C
	°F

10 Funciones de las aplicaciones

10.1 Trabajos

Antes de ejecutar una aplicación en la estación total, se debe crear o seleccionar un trabajo.
Si hay uno o más trabajos guardados, aparece la pantalla de selección de trabajos; en caso de que no haya ninguno, se accede directamente a la pantalla de creación de trabajos.
Todos los datos se asignan al trabajo actual y se almacenan correspondientemente.

10.1.1 Indicación del trabajo actual

En caso de que haya guardados uno o varios trabajos en la memoria y uno de ellos se utilice como trabajo actual, cada vez que se reinicie la aplicación se deberá confirmar el trabajo, seleccionar otro, o se deberá crear un nuevo trabajo.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Nuevo	Seleccionar o crear nuevo trabajo.
OK	Confirmar el trabajo mostrado como trabajo actual.

es

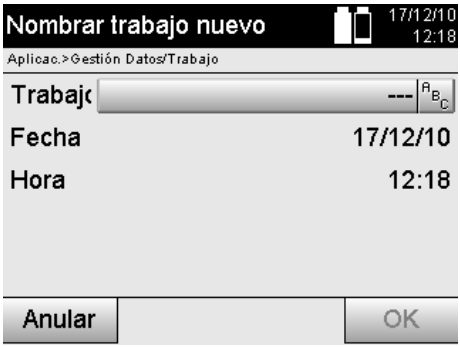
10.1.2 Selección del trabajo

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Ver	Mostrar información del trabajo.
Nuevo	Seleccionar o crear nuevo trabajo.
OK	Confirmar el trabajo seleccionado.

Seleccione uno de los trabajos que aparece para utilizarlo como trabajo actual.

10.1.3 Crear nuevo trabajo

Todos los datos se asignan siempre a un trabajo.
Se debe crear un trabajo nuevo cuando los datos se deban atribuir a dicho trabajo y se vayan a utilizar exclusivamente en el marco de dicho trabajo.
Al crear un nuevo trabajo también se guardan la fecha y la hora de creación, y se ponen a cero las estaciones existentes y el número de puntos.



---	Introducir el nombre del trabajo.
Anular	Cancelar y volver a la pantalla de selección de trabajo.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

INDICACIÓN
Al introducir valores incorrectos aparece un mensaje de error solicitando que se vuelvan a introducir.

10.1.4 Información del trabajo

En la información del trabajo se muestra el estado actual del trabajo, p. ej. fecha y hora de creación, número de estaciones y número total de los puntos almacenados.

OK	Confirmar pantalla y volver a la selección de trabajos.

es

10.2 Estacionamiento y orientación

Le rogamos que lea el presente capítulo con mucha atención.
Establecer la estación es una de las operaciones más importantes al trabajar con una estación total y requiere gran meticulosidad.
Se trata del método más sencillo y seguro de colocar la estación sobre un punto del suelo y de utilizar un objetivo seguro.
Las posibilidades del "estacionamiento sobre un punto cualquiera" ofrecen gran flexibilidad, pero esconde un alto riesgo de que haya errores que pasen desapercibidos, de que dichos errores se propaguen, etc.
Además, estas posibilidades requieren cierta experiencia a la hora de seleccionar la posición de la herramienta en relación con los puntos de referencia que se utilizan para calcular la posición.

INDICACIÓN
Tenga muy presente lo siguiente: Si la estación es incorrecta, todo aquello que se mida posteriormente desde dicha estación resultará incorrecto, es decir, todas las operaciones como mediciones, replanteo, alineaciones, etc.

10.2.1 Sinopsis

En ciertas aplicaciones que funcionan con posiciones absolutas, después del emplazamiento físico de la herramienta o de la estación, también es necesario determinar la posición de la estación con datos, ya que la aplicación necesita saber en qué posición se encuentra la herramienta.
La posición se puede definir bien indicando las coordenadas o bien estableciendo la línea de referencia.
A este proceso se le llama **"establecer estación"**.
Además de la posición de la herramienta, también es necesario saber la dirección de los ejes de referencia y la dirección del eje principal.
Cuando se utilizan coordenadas, el eje principal apunta normalmente hacia el norte, y cuando se utilizan líneas de referencia coincide con la dirección de la línea de referencia.
Es necesario conocer la dirección de los ejes de referencia, porque el semicírculo horizontal con la "marca cero" se gira prácticamente en paralelo o en dirección al eje principal.
A este proceso se le llama **"orientación"**.
Las posibilidades para establecer la estación se pueden utilizar en dos sistemas.
En un sistema de líneas de referencia, donde existen o se introducen longitudes y distancias rectangulares, o en un sistema de coordenadas rectangular.
El sistema de la estación o de medición se determina al definir la estación.

Cuatro posibilidades para determinar la estación de la herramienta

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la selección y avanzar a la pantalla para establecer la estación.

es

INDICACIÓN
El proceso de establecer la estación siempre implica una determinación de la posición y una orientación.

Cuando se inicia una de las cuatro aplicaciones, como p. ej. "Replanteo horizontal", "Replanteo vertical", "Verificación", "Medir y guardar", es necesario establecer una estación y la orientación.
Si además se tiene previsto trabajar con alturas, es decir, se van a determinar y replantear alturas de objetivos, será necesario determinar la altura del centro del telescopio de la herramienta.

Resumen de las posibilidades de establecer la estación (6 opciones)

Alturas	**ON, OFF** Ajusta si las alturas se deben calcular e indicar.
Sistema de Pt	**Línea ref.** Introducir manualmente los datos que se refieren a la línea de referencia (línea, desplazamiento).
	Coord. / Plano Utilizar coordenadas o plano y datos gráficos de CAD.
Hacer Estación	**Pt Conocido** La estación de la herramienta se encuentra sobre un punto cuya posición está marcada y es conocida.
	Pt Cualquiera La estación de la herramienta se coloca independientemente. La posición de la estación se debe medir y calcular a partir de los datos medidos.

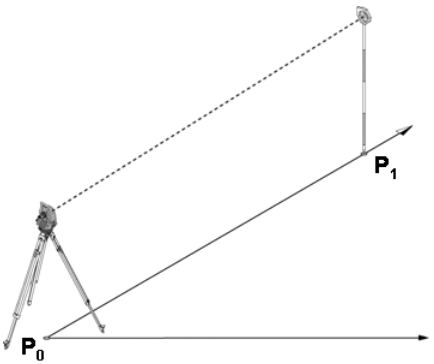
10.2.2 Fijación de la estación sobre punto con líneas de referencia

En el levantamiento o la descripción de la posición, muchos elementos constructivos se refieren a líneas de referencia del plano.
La estación total también permite utilizar líneas de referencia y sus correspondientes levantamientos.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la selección y avanzar a la pantalla para establecer la estación.

es

Emplazamiento de la herramienta sobre un punto en la línea de referencia
La herramienta se coloca sobre un punto marcado en la línea de referencia desde el cual se pueden ver bien los puntos y elementos que se desean medir.
Se debe poner especial atención en colocar el trípode de forma estable y segura.



La posición de la herramienta **PO** y el punto de orientación **P1** están situados en una línea de referencia común.

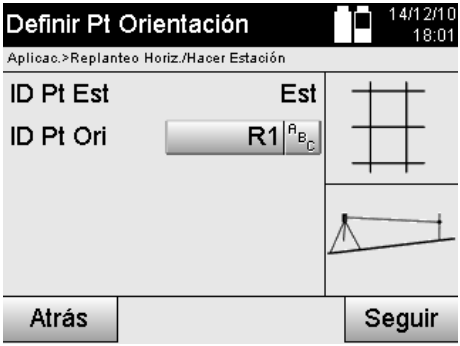
10.2.2.1 Introducción de punto de estación

Dado que los datos de estación se almacenan, es necesario introducir una denominación para el punto de la estación o el punto de posición de la herramienta que permita su identificación unívoca.

A	Introducir nombre de estación.
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Confirmar la estación introducida y continuar con la orientación.

10.2.2.2 Introducción de objetivo

Al guardar los datos se debe introducir una denominación para identificar unívocamente el punto de orientación.



NO0B_S	Introducir el nombre del punto de orientación.
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la medición de orientación.
Medir	Medir ángulo y distancia. Continuar con la indicación de la altura de estación calculada.

es

Una vez introducido el punto de orientación, se debe realizar una "medición" con respecto al punto de orientación. Para ello se deben visar el punto de orientación o el objetivo con la mayor precisión posible.

10.2.2.3 Fijación de la estación con línea de referencia

La estación se establece inmediatamente después de haber realizado la medición de ángulos para la orientación.

Atrás	Volver a la medición del punto de orientación.
Ver	Mostrar los datos de la estación.
Set	Establecer estación.

INDICACIÓN

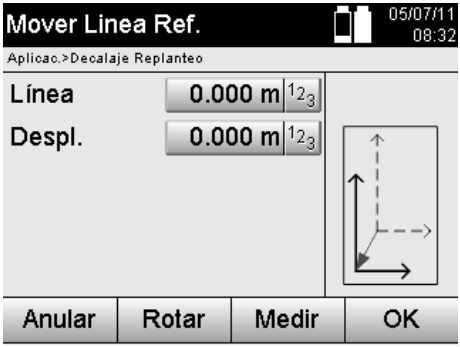
La estación siempre se almacena en la memoria interna. En caso de que el nombre de la estación ya exista en la memoria, es imprescindible cambiar aquí el nombre de la estación o asignarle un nuevo nombre.

Una vez establecida la estación, se continúa con la aplicación principal seleccionada originalmente.

10.2.2.4 Desplazamiento y rotación del eje

Desplazamiento del eje

El punto de inicio del eje se puede desplazar para utilizar otra referencia como origen del sistema de coordenadas. Cuando el valor introducido es positivo, el eje se mueve adelante y cuando es negativo, atrás. Cuando el valor es positivo el punto de inicio se desplaza a la derecha, cuando el valor es negativo, a la izquierda.



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
	Introducir manualmente el desplazamiento del eje.
Medir	Activar la medición del punto. Se muestran los valores de medición del eje, la distancia y la altura. Es posible asignar nombres individuales a los valores.
Rotar	Girar el eje.
Seguir	Avanzar al paso siguiente.

es

Rotación del eje

La dirección del eje se puede rotar alrededor del punto de inicio. Si se introducen valores positivos, el eje rota en sentido horario, si los valores son negativos rota en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar ración.

Una vez establecida la estación, se continúa con la aplicación principal seleccionada originalmente.

10.2.3 Estacionamiento en un punto cualquiera con líneas de referencia

El estacionamiento en un punto cualquiera permite determinar la posición de la estación mediante mediciones de ángulos y distancias respecto a dos puntos de referencia.

La opción de emplazamiento libre se utiliza cuando no es posible situarse sobre la línea de referencia mediante un punto o cuando hay obstáculos en la línea visual a las posiciones a medir.

A la hora de realizar un emplazamiento libre o un estacionamiento en un punto cualquiera es necesario proceder con especial cuidado.

Para determinar la estación se realizan mediciones adicionales y este tipo de mediciones siempre encierran cierto potencial de errores.

Se debe observar asimismo que las condiciones geométricas proporcionen una posición útil.

En principio, la herramienta comprueba las condiciones geométricas para calcular una posición útil y avisa en los casos críticos.

Sin embargo, es responsabilidad del usuario poner especial atención en estos casos, puesto que el software no es capaz de reconocer todos los factores.

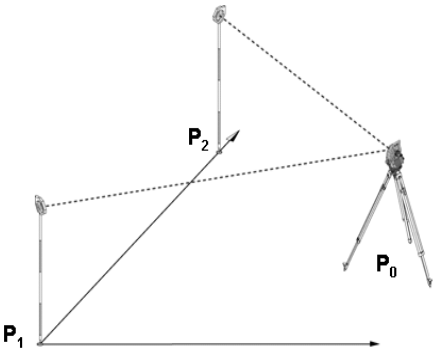
Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la selección y avanzar a la pantalla para establecer la estación.

Emplazamiento libre de la herramienta con línea de referencia

Para el emplazamiento libre se debe buscar un punto en un lugar visible desde el cual se puedan ver bien dos puntos de referencia de la misma línea de referencia y al mismo tiempo quede garantizada una buena visión de los puntos a medir.

Es recomendable realizar primero una marca en el suelo y después colocar la herramienta encima. Por lo tanto siempre existe la posibilidad de volver a comprobar la posición posteriormente y descubrir posibles incertidumbres.

Los puntos de referencia que se miden a continuación deben estar situados en la línea de referencia o, en caso de que no exista una línea, se define la línea de referencia o el eje de referencia.

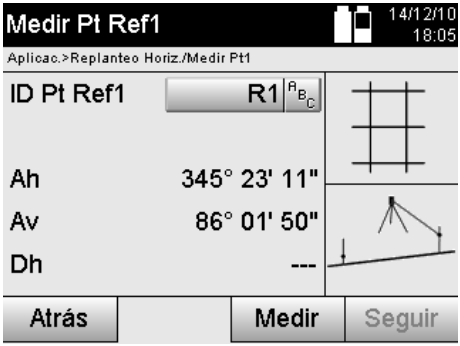


La posición de la herramienta **P0** está fuera de la línea de referencia. La medición respecto del primer punto de referencia **P1** establece el inicio de la línea de referencia, mientras que el segundo punto de referencia **P2** sirve para determinar la dirección de la línea de referencia en el sistema de la herramienta.

En las siguientes aplicaciones, el conteo de los valores de línea se refiere a la dirección de la línea de referencia con 0.000 en el primer punto de referencia.

Los valores de desplazamiento se representan como distancias rectangulares respecto de la línea de referencia.

10.2.3.1 Medición del primer punto de referencia sobre una línea de referencia



B_5	Introducir el nombre del punto de orientación.
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Medir	Medir ángulo y distancia.
Seguir	Avanzar a la medición respecto del segundo punto de referencia.

10.2.3.2 Medición del segundo punto de referencia

Atrás	Volver a la medición del primer punto de referencia.
Medir	Medir ángulo y distancia.
Seguir	Avanzar a Establecer estación.
Verif. D	Comprobación de la distancia entre los puntos de referencia.

Continúe con la comprobación de la distancia entre la estación y el punto de orientación tal y como se describe en el capítulo correspondiente.

10.2.3.3 Fijación de la estación

La estación se establece inmediatamente después de haber realizado la medición de ángulos para la orientación.

Est	Campo alfanumérico para introducir el nombre de la estación.
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Ver	Mostrar los datos de la estación.
Set	Establecer estación.

INDICACIÓN

La estación siempre se almacena en la memoria interna. En caso de que el nombre de la estación ya exista en la memoria, es imprescindible cambiar aquí el nombre de la estación o asignarle un nuevo nombre.

Continúe con la rotación y el desplazamiento del eje, tal y como se describe en el correspondiente capítulo.

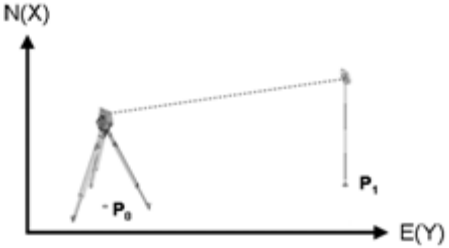
10.2.4 Fijación de la estación sobre punto con coordenadas

En muchas obras hay puntos del levantamiento topográfico que están definidos mediante coordenadas o incluso posiciones de elementos constructivos, líneas de referencia, cimientos, etc, descritos mediante coordenadas.
En este caso, a la hora de emplazar la estación se puede decidir si se va a trabajar en un sistema de coordenadas o de líneas de referencia.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la selección y avanzar a la pantalla para establecer la estación.

es

Emplazamiento de la herramienta mediante punto con coordenadas
La herramienta se coloca sobre un punto marcado en el suelo, cuya posición está definida mediante coordenadas y desde donde se ven debidamente los puntos y/o elementos que se desean medir.
Se debe poner especial atención en colocar el trípode de forma estable y segura.



La posición de la herramienta se encuentra sobre un punto de coordenadas **P0** y apunta a otro punto de coordenadas **P1** para realizar la orientación.
La herramienta calcula la posición dentro del sistema de coordenadas.
Para identificar mejor el punto de referencia, se puede medir la distancia y compararla con las coordenadas.

INDICACIÓN
De esta forma se obtiene una mayor seguridad a la hora de identificar el punto de orientación. Si el punto de coordenadas P0 también dispone de altura, dicha altura se utilizará primero como altura de estación. Antes de establecer la estación definitivamente, se puede volver a calcular o modificar la altura de la estación en todo momento.

El punto de orientación es decisivo para el cálculo correcto de la dirección y, por lo tanto, se debe seleccionar y medir con meticulosidad.

10.2.4.1 Introducción de la posición de la estación

Debe introducirse una denominación para el punto de estación o el punto de posición de la herramienta que permita identificarlos unívocamente y se debe asignar una posición de coordenadas a dicha denominación.
Es decir, el punto de estación puede estar disponible como punto guardado en un trabajo o las coordenadas se deberán introducir manualmente.

A	Introducir nombre de estación.
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Confirmar la estación introducida y continuar con la orientación.

Una vez introducido el nombre del punto de la estación, en los datos del gráfico registrados se buscan sus correspondientes coordenadas o la posición.
Cuando el nombre introducido no contenga los datos del punto, las coordenadas se deberán introducir manualmente.

10.2.4.2 Introducción de objetivo

Para el objetivo se debe introducir una denominación con una identificación unívoca, a la que se deberá asignar una posición de coordenadas.
El objetivo debe estar disponible en el trabajo como punto registrado o las coordinadas se deben introducir manualmente.

B_6.1.1	Introducción del nombre del punto de orientación.
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Verif. D	Comprobación de la distancia entre la estación y el punto de orientación.
Seguir	Avanzar a Establecer estación.
Medir	Medir ángulo y distancia.

INDICACIÓN
Al introducir el nombre del punto de orientación, las correspondientes coordenadas o la posición se buscan en los datos de gráfico almacenados. En caso de que no haya datos de punto bajo este nombre, las coordenadas se deberán introducir manualmente.

Comprobación opcional de la distancia entre la estación y el punto de orientación
Una vez introducido, se debe visar el objetivo con precisión para realizar la medición de orientación.
Después de la medición de orientación también existe la posibilidad de realizar una comprobación de la distancia entre la estación y la orientación.
Se trata de una ayuda para comprobar si se ha seleccionado y visado correctamente el punto y muestra el nivel de coincidencia entre la distancia medida y la distancia calculada a partir de las coordenadas.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la siguiente pantalla con más ajustes.

La indicación ΔDh es la diferencia entre la distancia medida y la distancia calculada a partir de las coordenadas.
Puede controlar más puntos pulsando la tecla continuar. En el display, además de ΔDh también aparece el valor ΔAh, que indica la diferencia entre el ángulo horizontal medido y el ángulo horizontal calculado a partir de las coordenadas.

10.2.4.3 Fijación de la estación

La estación siempre se almacena en la memoria interna.
En caso de que el nombre de la estación ya exista en la memoria, **es imprescindible** cambiar aquí el nombre de la estación o asignarle un nuevo nombre.

A_1	Introducir el nombre de estación.
Atrás	Volver a la medición del punto de orientación.
Ver	Mostrar los datos de la estación.
Set	Establecer estación.

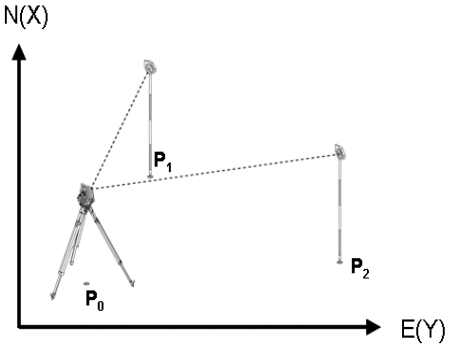
10.2.5 Estacionamiento en un punto cualquiera con coordenadas

El estacionamiento en un punto cualquiera permite determinar la posición de la estación mediante mediciones de ángulos y distancias respecto a dos puntos de referencia.
La opción de emplazamiento libre se utiliza cuando no es posible situarse sobre la línea de referencia mediante un punto o cuando hay obstáculos en la línea visual a las posiciones a medir.
A la hora de realizar un emplazamiento libre o un estacionamiento en un punto cualquiera es necesario proceder con especial cuidado.
Para determinar la estación se realizan mediciones adicionales y este tipo de mediciones siempre encierran cierto potencial de errores.
Se debe observar asimismo que las condiciones geométricas proporcionen una posición útil.
En principio, la herramienta comprueba las condiciones geométricas para calcular una posición útil y avisa en los casos críticos.
Sin embargo, es responsabilidad del usuario poner especial atención en estos casos, puesto que el software no es capaz de reconocer todos los factores.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

es

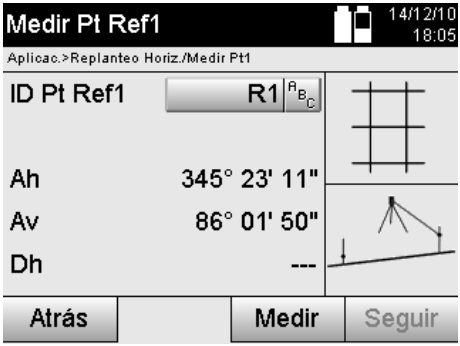
Emplazamiento libre de la herramienta con coordenadas
Para el emplazamiento libre se debe buscar un punto en un lugar visible desde el cual se puedan ver bien dos puntos de coordenada y al mismo tiempo quede garantizada una buena visión de los puntos a medir.
Es recomendable establecer primero una marca en el suelo y después colocar la herramienta encima.
Por lo tanto siempre existe la posibilidad de volver a comprobar la posición posteriormente y descubrir posibles incertidumbres.



La posición de la herramienta se encuentra sobre un punto libre **P0** y mide sucesivamente los ángulos y las distancias respecto de los puntos de referencia provistos de coordenadas **P1** y **P2**.
A continuación, la posición de la herramienta **P0** se determina a partir de las mediciones respecto a ambos puntos de referencia.

INDICACIÓN
Si ambos o uno de los puntos de referencia están provistos de una altura, la altura de la estación se calculará automáticamente. Antes de que la estación se establezca definitivamente, la altura de la estación se puede volver a calcular o modificar en todo momento.

10.2.5.1 Medición del primer punto de referencia



B_5	Introducir el nombre del punto de orientación.
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Medir	Medir ángulo y distancia.
Seguir	Avanzar a la medición respecto del segundo punto de referencia.

es

Las correspondientes coordenadas o la posición se buscan en los datos de gráfico almacenados.
En caso de que no haya datos de punto bajo este nombre, las coordenadas se deberán introducir manualmente.

10.2.5.2 Medición del segundo punto de referencia

Atrás	Volver a la medición del primer punto de referencia.
Medir	Medir ángulo y distancia.
Seguir	Avanzar a Establecer estación.
Verif. D	Comprobación de la distancia entre los puntos de referencia.

Continúe con la comprobación de la distancia entre la estación y el punto de orientación tal y como se describe en el capítulo correspondiente.

10.2.5.3 Fijación de la estación

La estación siempre se almacena en la memoria interna.
En caso de que el nombre de la estación ya exista en la memoria, **es imprescindible** cambiar aquí el nombre de la estación o asignarle un nuevo nombre.

A_1	Introducir el nombre de estación.
Atrás	Volver a la medición del punto de orientación.
Ver	Mostrar los datos de la estación.
Set	Establecer estación.

10.3 Ajuste de la altura

Si, además de trabajar con el estacionamiento y la orientación, se tiene previsto trabajar con alturas, es decir, se van a determinar y replantear alturas de objetivos, será necesario determinar la altura del centro del telescopio de la herramienta.
La altura se puede ajustar utilizando dos métodos diferentes:

1. Si se conoce la altura del punto del suelo, se mide la altura del instrumento; a partir de ambos valores se obtiene la altura del centro del telescopio.
2. Se realiza una medición de ángulo y distancia respecto del punto o de la marca cuya altura se conoce y de esta forma, mediante "Mediciones", se determina la altura del centro del telescopio y se transmite hacia atrás.

es

10.3.1 Establecimiento de la estación con línea de referencia (con opción Altura "ON")

Cuando se ha ajustado la opción con alturas, en la pantalla "Establecer Est." se muestra la altura de la estación.
La altura se puede confirmar o se puede determinar de nuevo.

Determinación de una nueva altura de estación
La altura de la estación se puede determinar de dos maneras diferentes:

1. Introducción manual directa de la altura de la estación.
2. Determinación de la altura de la estación introduciendo manualmente la altura de una marca de altura y midiendo el ángulo vertical y la distancia.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Man H	Introducir manualmente la altura de la estación o medir respecto de una marca de altura.
OK	Confirmar la altura de la estación. Avanzar a Establecer Est.

1.ª Introducción manual directa de la altura de la estación
Una vez seleccionada en la pantalla anterior la opción para volver a determinar la altura de la estación, aquí se puede introducir manualmente la nueva altura de la estación.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Set	Confirmar la altura de la estación. Avanzar a Establecer Est.

2.ª Determinación de la altura de la estación introduciendo la altura y midiendo el ángulo vertical y la distancia
Introduciendo la altura de referencia, la altura del instrumento y la altura del reflector en combinación con una medición del ángulo vertical y la distancia, la altura de la estación se transfiere prácticamente a la inversa desde la marca de altura a la estación.
Para ello es fundamental introducir las alturas de instrumento y de reflector correctas.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Medir	Medir ángulo y distancia. Continuar con la indicación de la altura de estación calculada.

es

Indicación de la nueva altura de estación calculada después de la medición
Después de haber medido el ángulo y la distancia, se muestra la altura de la estación que se acaba de calcular y se puede confirmar o cancelar.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Set	Confirmar la altura de la estación. Avanzar a Establecer Est.

Fijación de la estación

Atrás	Volver a la medición del punto de orientación.
H Est	Introducir manualmente la altura de la estación o introducción manual de una marca de altura o selección de un punto de altura almacenado con medición de ángulo vertical y distancia.
Ver	Mostrar los datos de la estación.
Set	Establecer estación.

INDICACIÓN
Cuando la opción "Alturas" está activada, se debe establecer la altura de la estación o debe haber un valor para la misma.

INDICACIÓN
La estación se almacena siempre en la memoria interna; si el nombre de la estación ya existe en la memoria, es imprescindible cambiar aquí el nombre de la estación o asignarle un nuevo nombre.

Una vez establecida la estación, se continúa con la aplicación principal seleccionada originalmente.

es

10.3.2 Establecimiento de una estación con coordenadas (opción de altura "ON")

Determinación de una nueva altura de estación
La altura de la estación se puede determinar de tres maneras diferentes:

- Introducción manual directa de la altura de la estación
- Determinación de la altura de la estación introduciendo manualmente la altura de una marca de altura y midiendo el ángulo vertical y la distancia
- Determinación de la altura de la estación seleccionando un punto con altura en la memoria de datos y midiendo el ángulo vertical y la distancia respecto a ese punto

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
H Pt	Determinar nueva altura de estación con el punto guardado.
Man H	Introducir manualmente la altura de la estación o medir respecto de una marca de altura.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

1.ª Introducción manual directa de la altura de la estación
Una vez seleccionada en la pantalla anterior la opción para volver a determinar la altura de la estación, aquí se puede introducir manualmente la nueva altura de la estación.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Set	Establecer estación.

2.ª Determinación de la altura de la estación introduciendo la altura y midiendo el ángulo vertical y la distancia
Introduciendo la altura de referencia, la altura del instrumento y la altura del reflector en combinación con una medición del ángulo vertical y la distancia, la altura de la estación se transfiere prácticamente a la inversa desde la marca de altura a la estación.
Para ello es fundamental introducir las alturas de instrumento y de reflector correctas.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Medir	Medir ángulo y distancia. Continuar con la indicación de la altura de estación calculada.

es

Indicación de la nueva altura de estación calculada después de la medición
Después de haber medido el ángulo y la distancia, se muestra la altura de la estación que se acaba de calcular y se puede confirmar o cancelar.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Set	Establecer estación.

3. Determinación de la altura de la estación seleccionando un punto con altura de la memoria de datos y midiendo el ángulo vertical y la distancia
Introduciendo el punto de altura, la altura del instrumento y la altura del reflector en combinación con una medición del ángulo vertical y la distancia, la altura de la estación se transfiere prácticamente a la inversa desde el punto de altura y la marca de altura a la estación.
Para ello es fundamental introducir las alturas de instrumento y de reflector correctas.

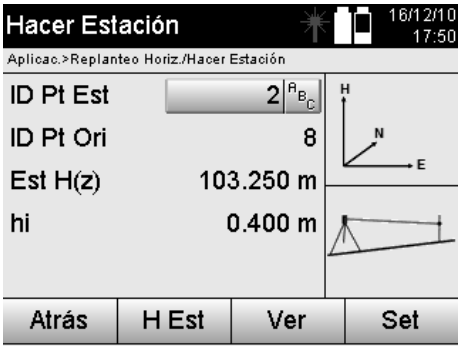
B3	Introducción del nombre del punto de altura.
Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Medir	Medir ángulo y distancia. Continuar con la indicación de la altura de estación calculada.

Las correspondientes coordenadas o la posición se buscan en los datos de gráfico almacenados.
En caso de que no haya datos de punto bajo este nombre, las coordenadas se deberán introducir manualmente.

Indicación de la nueva altura de estación calculada después de la medición
Después de haber medido el ángulo y la distancia, se muestra la altura de la estación que se acaba de calcular y se puede confirmar o cancelar.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Set	Establecer estación.

Fijación de la estación
Cuando se ha ajustado la opción con alturas, en la pantalla Establecer Est. se muestra la altura de la estación.
La altura se puede confirmar o se puede determinar de nuevo.



Atrás	Volver a la medición del punto de orientación.
H Est	Introducir manualmente la altura de la estación o introducción manual de una marca de altura o selección de un punto de altura almacenado con medición de ángulo vertical y distancia.
Ver	Mostrar los datos de la estación.
Set	Establecer estación.

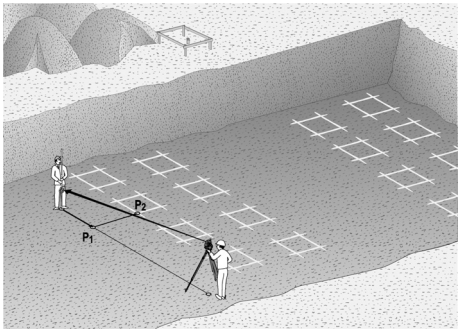
INDICACIÓN
Cuando la opción "Alturas" está activada, es obligatorio establecer una altura para la estación u obligatoriamente debe haber un valor para la misma. Si no se indica ninguna altura de estación, se genera un mensaje de error solicitando que se especifique una altura de estación.

11 Aplicaciones

11.1 Replanteo horizontal (replanteo H)

11.1.1 Principio del replanteo horizontal

Con el replanteo se vuelcan los datos del plano a la naturaleza.
Estos datos del plano pueden ser medidas que se refieren a líneas de referencia o posiciones que se describen mediante coordenadas.
Los datos del plano y las posiciones de replanteo se pueden introducir como medidas o distancias y con coordenadas, o se pueden utilizar los datos transferidos previamente desde un PC.
Además, también existe la posibilidad de transferir los datos del plano del PC a la estación total en forma de dibujo CAD, de manera que en la estación total se pueden seleccionar como punto gráfico o elemento gráfico para el replanteo.
De esta manera es posible ahorrarse el manejo de grandes cifras o grandes cantidades de cifras.



Para arrancar la aplicación de "Replanteo horizontal", se selecciona el botón correspondiente en el menú Aplicaciones.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la selección de otras aplicaciones.
Replanteo Horiz.	Abrir la aplicación Replanteo horizontal.

Al abrir la aplicación se muestran los trabajos, es decir, la pantalla de selección de trabajos (véase el capítulo 13.2) y la correspondiente selección de la estación o establecimiento de la estación.
Después de haber establecido la estación, se inicia la aplicación "Replanteo horizontal".
Dependiendo de la selección de la estación, hay dos posibilidades de determinar el punto a replantear:

1. Replantear puntos con líneas de referencia.
2. Replantear puntos con coordenadas y/o puntos de un dibujo CAD.

11.1.2 Replanteo con líneas de referencia

En el replanteo con líneas de referencia, los valores de replanteo que deben introducirse se refieren siempre a la línea de referencia seleccionada como eje de referencia.

Introducción de punto de replanteo respecto de la línea de referencia
Introducción de la posición de replanteo en forma de medida en relación con la línea de referencia definida al establecer la estación o la línea de referencia sobre la que está situada la herramienta.
Los valores de entrada son distancias de línea y de desplazamiento con relación a la línea de referencia definida.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la entrada y continuar con la pantalla de alineación de la herramienta respecto del punto a replantear.

INDICACIÓN

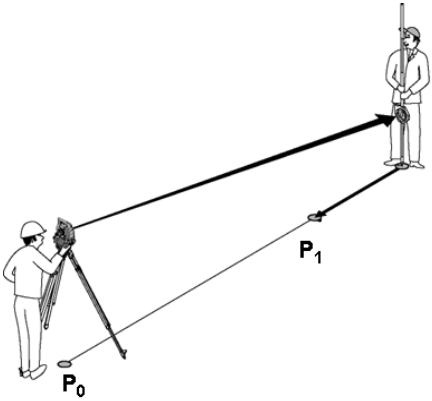
Los valores de replanteo en dirección adelante y atrás en la línea de referencia de la estación de la herramienta son los valores de línea, y los valores de replanteo a derecha e izquierda de la línea de referencia son valores de desplazamiento. Adelante y a la derecha son valores positivos, atrás y a la izquierda son negativos.

Dirección al punto de replanteo

Con esta indicación la herramienta se orienta hacia el punto a replantear girándola hasta que el indicador de dirección rojo se sitúe en "cero" y la indicación numérica de ángulo diferencial inferior se encuentre en "cero" con la debida precisión. En este caso, la cruz recticular apunta en dirección al punto de replanteo sirviendo de indicación para el portador del reflector.

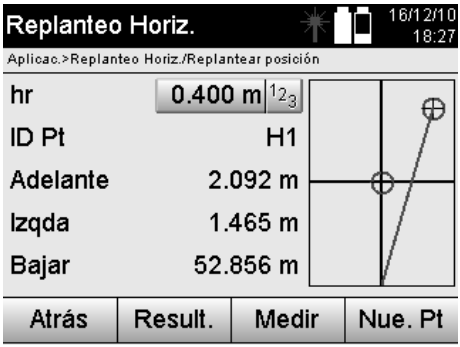
Además, con la ayuda de puntería, existe la posibilidad de que el portador del reflector pueda situarse por sí mismo en la línea de puntería.

Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Medir	Medir distancia y continuar con la indicación de las correcciones de replanteo.

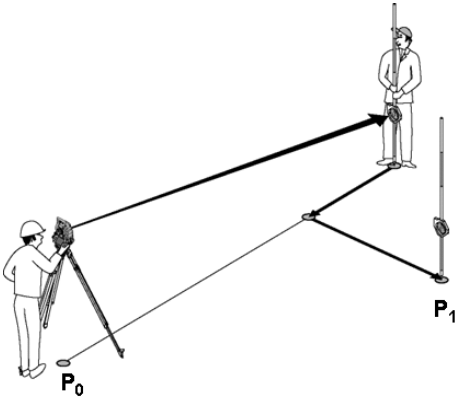


P0 es la posición de la herramienta después de su emplazamiento.
P1 es el punto de replanteo y la herramienta orientada ya al punto de replanteo.
El portador del reflector se encuentra aproximadamente a la distancia calculada.
Después de cada medición de distancia se indica el valor para el desplazamiento hacia delante o hacia atrás que debe hacer el portador del reflector en la dirección del punto que se va a replantear.

Correcciones de replanteo tras la medición de distancia
Después de realizar la medición de distancia, se dan indicaciones para el portador del reflector con ayuda de las correcciones **avanzar, atrás, izqda., derecha, subir y bajar**.
Si el portador del reflector se encuentra exactamente en la línea de puntería, la corrección **derecha / izquierda** muestra una corrección de 0.000 m (0.00 ft).



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Result.	Mostrar y guardar los resultados.
Medir	Medir distancia y actualizar las correcciones de replanteo.
Nue. Pt	Introducir siguiente punto.

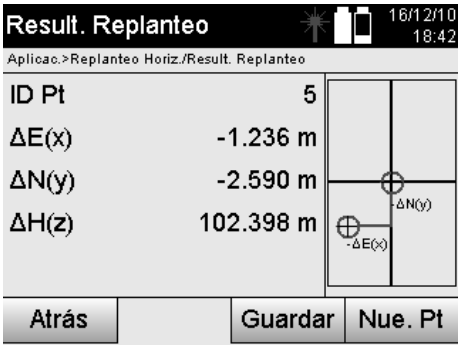


P0 es la posición de la herramienta después de su emplazamiento.
Cuando se mide una posición de reflector que no se encuentra exactamente en la dirección del nuevo punto, se muestran las correspondientes correcciones avanzar, atrás, izquierda, derecha respecto del nuevo punto **P1**.

Sinopsis de las indicaciones de dirección del punto de replanteo partiendo del último objetivo medido

Avanzar	El portador del reflector debe acercarse a la herramienta el equivalente al valor indicado.
Atrás	El portador del reflector debe alejarse de la herramienta el equivalente al valor indicado.
Izqda	El portador del reflector debe moverse hacia la izquierda, visto desde la herramienta, el equivalente al valor indicado.
Derecha	El portador del reflector debe moverse hacia la derecha, visto desde la herramienta, el equivalente al valor indicado.
Subir	El extremo del reflector se debe mover hacia arriba las unidades indicadas.
Bajar	El extremo del reflector se debe mover hacia abajo las unidades indicadas.

Resultados del replanteo
Indicación de las diferencias de replanteo en línea, desplazamiento y altura tomando como base el último objetivo medido.



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Guardar	Guardar los valores de replanteo y las últimas diferencias.
Nue. Pt	Introducir siguiente punto.

INDICACIÓN
Si al establecer la estación no se ajustó la opción de altura, no se mostrarán las indicaciones de altura ni todos los datos relevantes al respecto.

Almacenamiento de los datos de replanteo con líneas de referencia

ID Pt	Nombre del punto de replanteo.
Línea (introducida)	Distancia de línea introducida en relación con la línea de referencia.
Despl. (introducido)	Distancia de desplazamiento introducida en relación con la línea de referencia.
Altura (introducida)	Altura introducida.
Línea (medida)	Distancia de línea medida en relación con la línea de referencia.
Despl. (medido)	Distancia de desplazamiento medida en relación con la línea de referencia.
Altura (medida)	Altura medida.
dDespl	Diferencia en el valor de desplazamiento basada en la línea de referencia. dDespl = Despl. (medido) – Despl. (introducido)
dLn	Diferencia en el valor de línea basada en la línea de referencia. dLn = línea (medida) – línea (introducida)
dH	Diferencia de altura. dH = altura (medida) – altura (introducida)

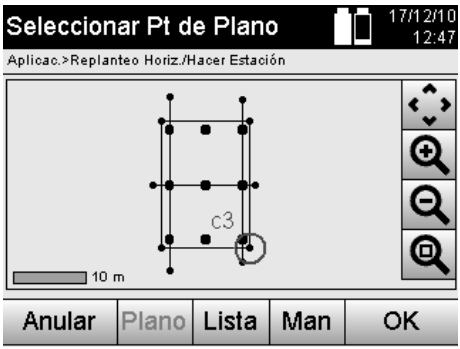
11.1.3 Replanteo con coordenadas

Introducción de los puntos de replanteo
Los valores de replanteo con coordenadas de punto se pueden introducir de tres maneras diferentes:

1. Introducir manualmente las coordenadas de los puntos.
2. Seleccionar las coordenadas de punto de una lista con puntos almacenados.
3. Seleccionar las coordenadas de punto de un gráfico CAD con puntos almacenados.

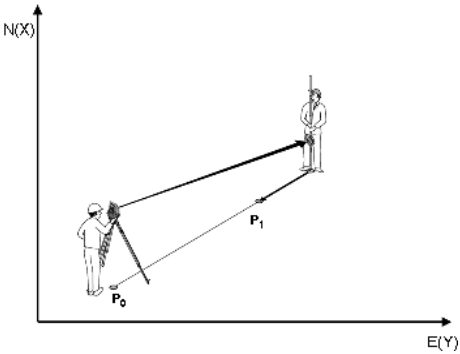
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la entrada y continuar con la pantalla de alineación de la herramienta respecto del punto a replantear.

Introducción de los puntos de replanteo (con dibujo CAD)
Los puntos de replanteo se seleccionan directamente en un dibujo CAD.
El punto se encuentra almacenado a modo de punto tridimensional o bidimensional y se extrae correspondientemente.



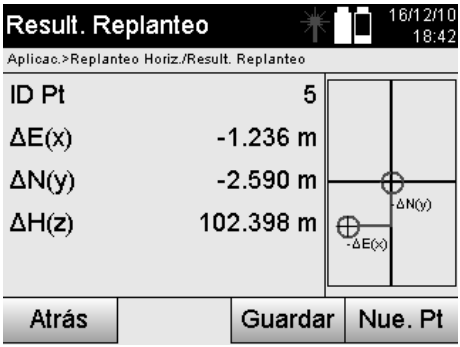
○	Muestra el punto seleccionado en el gráfico.
Anular	Cancelar y volver a la introducción de los puntos de replanteo.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Lista	Seleccionar punto de la lista.
Man	Introducir las coordenadas manualmente.
OK	Confirmar el punto seleccionado.

INDICACIÓN
Si al establecer la estación no se ajustaron las alturas, no se mostrarán las indicaciones de altura ni todos los datos relevantes al respecto. Las demás pantallas son idénticas a las del capítulo anterior.

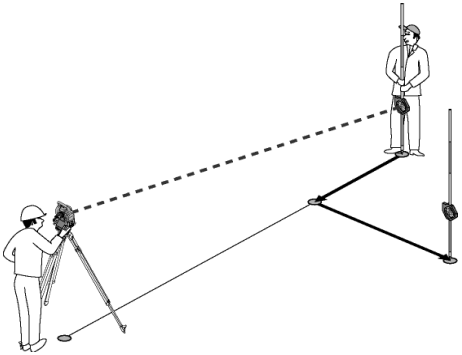


P0 es la posición de la herramienta después de su emplazamiento.
P1 es el punto dado con coordenadas. Una vez orientada la herramienta, el portador del reflector se sitúa aproximadamente a la distancia calculada.
Después de cada medición de distancia se indica el valor para el desplazamiento que aún debe hacer el portador del reflector en la dirección del punto que se va a replantear.

Resultados de replanteo con coordenadas
Indicación de las diferencias de replanteo en coordenadas sobre la base de las últimas mediciones de distancia y de ángulos.



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Guardar	Guardar los valores de replanteo y las últimas diferencias.
Nue. Pt	Introducir siguiente punto.



P0 es la posición de la herramienta después del emplazamiento.
Cuando se mide una posición de reflector que no se encuentra exactamente en la dirección del nuevo punto, se muestran las correspondientes correcciones avanzar, atrás, izquierda, derecha respecto del nuevo punto **P1**.

Registro de datos del replanteo con coordenadas

ID Pt	Nombre del punto de replanteo.
Coordenada norte (introducida)	Coordenada norte introducida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Altura (introducida)	Valor de altura introducido.
Coordenada este (introducida)	Coordenada este introducida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Coordenada norte (medida)	Coordenada norte medida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Altura (medida)	Altura medida.
Coordenada este (medida)	Coordenada este medida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
ΔN(y)	Diferencia en la coordenada norte basada en el sistema de coordenadas de referencia. ΔN(y) = coordenada norte (medida) – coordenada norte (introducida)
ΔH(z)	Diferencia de altura. ΔH(z) = altura (medida) – altura (introducida)
ΔE(x)	Diferencia de coordenada este tomando como base el sistema de coordenadas de referencia. ΔE(x) = coordenada este (medida) – coordenada este (introducida)

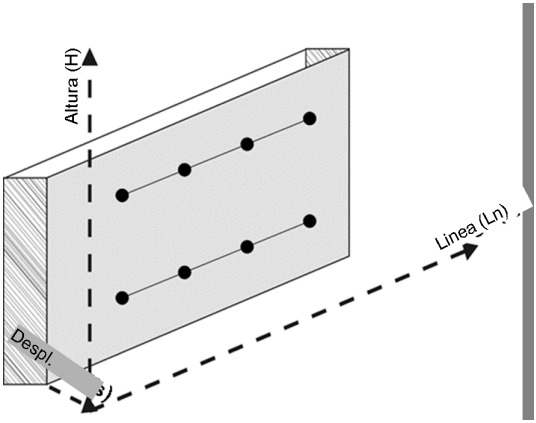
INDICACIÓN
El proceso del replanteo horizontal con coordenadas es igual que el del replanteo partiendo de las líneas de referencia, con la excepción de que las coordenadas de las distancias de línea y desplazamiento y las diferencias de coordenadas se muestran o se introducen como resultados.

11.2 Replanteo vertical (replanteo V)

11.2.1 Principio de replanteo vertical

Con el replanteo vertical los datos del plano se transfieren al plano de referencia vertical, como p. ej. una pared, una fachada, etc.
Estos datos del plano son medidas que se refieren a las líneas de referencia del plano de referencia vertical o posiciones en el plano de referencia vertical descritas mediante coordenadas.
Los datos del plano y las posiciones de replanteo se pueden introducir como medidas o distancias y con coordenadas, o se pueden utilizar a modo de datos transferidos previamente desde el PC.
Además, también existe la posibilidad de transferir los datos del plano del PC a la estación total en forma de dibujo CAD, de manera que en la estación total se pueden seleccionar como punto gráfico o elemento gráfico para el replanteo.
De esta manera es posible ahorrarse el manejo de grandes cifras o grandes cantidades de cifras.

Las aplicaciones típicas son el posicionamiento de puntos de fijación en fachadas, paredes con raíles, tubos, etc. Como aplicación especial, también existe la posibilidad de comparar un área vertical con un área teórica del plano para comprobar y documentar su planidad.



Para iniciar la aplicación "Replanteo vertical" se debe seleccionar el correspondiente botón en el menú de las aplicaciones.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la selección de otras aplicaciones.
Replanteo Vert.	Abrir la aplicación de Replanteo vertical.

Después de abrir la aplicación, aparecen los trabajos y la pantalla de selección de trabajos, así como la correspondiente Selecc. Est. y Hacer Estación.
Una vez establecida la estación, se inicia la aplicación "Replanteo vertical".
Dependiendo de la selección de la estación, hay dos posibilidades de determinar el punto a replantear:

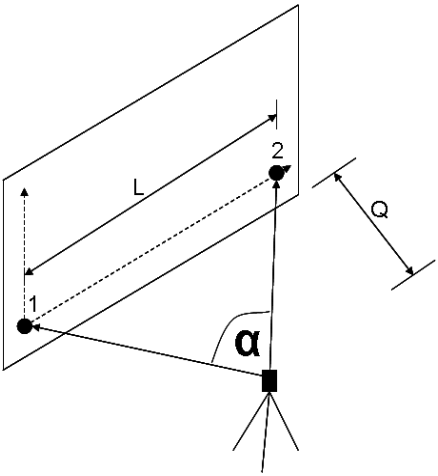
1. Replantear puntos con líneas de referencia, es decir, ejes en el plano vertical de referencia.
2. Replantear puntos con coordenadas o puntos basados en un dibujo CAD.

11.2.2 Replanteo vertical con líneas de referencia

En el replanteo vertical con líneas de referencia, los ejes se definen mediante la medición de dos puntos de referencia con el establecimiento de la posición de la estación.

Establecimiento de la estación
La estación se establece en una posición frente al plano vertical lo más centrada posible, a una distancia donde todos los puntos queden bien visibles.
Al emplazar la herramienta se definen con ella el punto cero **(1)** del sistema de referencia y la dirección **(2)** del plano de referencia vertical.

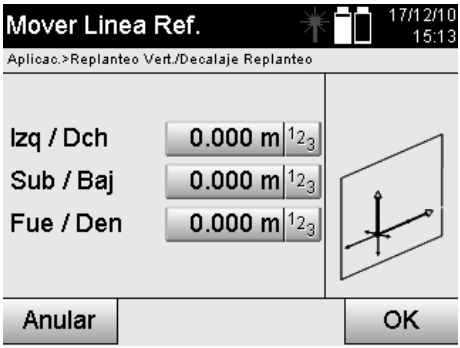
Atención
El punto de referencia **(1)** es el punto decisivo. En este punto se establecen los ejes vertical y horizontal en el plano vertical de referencia.



La posición de la herramienta es óptima cuando la relación de la línea de referencia horizontal **Ln** respecto del desplazamiento **D** es Ln : D = 25 : 10 a 7 : 10, de forma que el ángulo encerrado se sitúe entre **α** = 40° - 100°.

INDICACIÓN
El establecimiento de la estación es igual al establecimiento de la estación sobre un "punto cualquiera" con líneas de referencia, con la diferencia de que el primer punto de referencia determina el punto cero del sistema de líneas de referencia en el plano vertical, y el segundo punto de referencia determina la dirección del plano vertical respecto del sistema de la herramienta. En ambos casos los ejes horizontal y vertical tienen su origen en el punto (1).

Introducción del desplazamiento de eje
Para desplazar el sistema de ejes o el "punto cero" en el plano de referencia vertical se introducen los valores de desplazamiento.
Estos valores de desplazamiento pueden trasladar el punto cero del sistema axial a izquierda (-) y a derecha (+) en la horizontal, arriba (+) y abajo (-) en la vertical y adelante (+) y atrás (-) en el plano general.
Los desplazamientos axiales pueden resultar útiles cuando el "punto cero" no se puede visar directamente como primer punto de referencia, por lo que se ha de utilizar un punto de referencia disponible y es necesario desplazar el punto cero a lo largo de un eje, introduciendo distancias en forma de valores de desplazamiento.



Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la entrada y continuar con la introducción de los valores de replanteo.

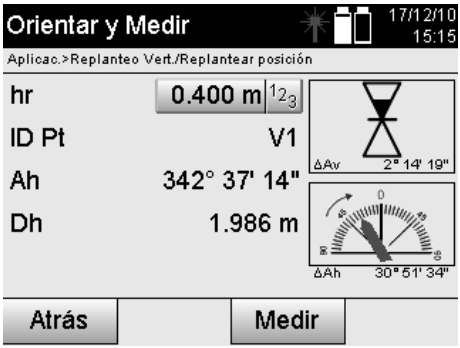
Introducción de la posición de replanteo
Introducción de los valores de replanteo como dimensiones en relación con el eje de referencia definido al establecer la estación o en referencia a la línea de referencia del plano vertical.

Anular	Cancelar y volver a Origen.
Translac.	Introducir desplazamientos en el plano de referencia.
OK	Confirmar la entrada y continuar con la pantalla de alineación de la herramienta respecto del punto a replantear.

Dirección al punto de replanteo
La herramienta se orienta con esta pantalla al punto a replantear, girando la herramienta hasta que el indicador de dirección rojo se sitúe en "cero".
En este caso la cruz recticular apunta en dirección al punto de replanteo.
A continuación se mueve el telescopio en la vertical hasta que ambos triángulos estén completamente vacíos.

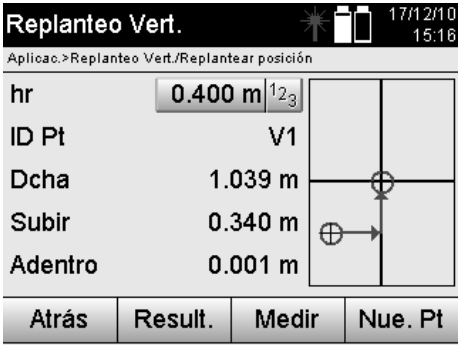
INDICACIÓN
Cuando el triángulo superior presente relleno de fondo, mover el telescopio abajo. Cuando el triángulo inferior presente relleno de fondo, mover el telescopio arriba.

Si es posible, mediante la ayuda de puntería, la persona que se encuentra en el objetivo pueda situarse por sí misma en la línea de puntería.



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Medir	Medir distancia y continuar con la indicación de las correcciones de replanteo.

Correcciones de replanteo
La indicación de las correcciones sirven para dirigir al portador del objetivo o el objetivo en las direcciones **arriba, abajo, izquierda, derecha**.
Gracias a la medición de distancia también se realiza una corrección **adelante** o **atrás**.
Después de cada medición de distancia, las correcciones indicadas se actualizan para acercarse paso a paso a la posición definitiva.



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Result.	Mostrar y guardar los resultados.
Medir	Medir distancia y actualizar las correcciones de replanteo.
Nue. Pt	Introducir siguiente punto.

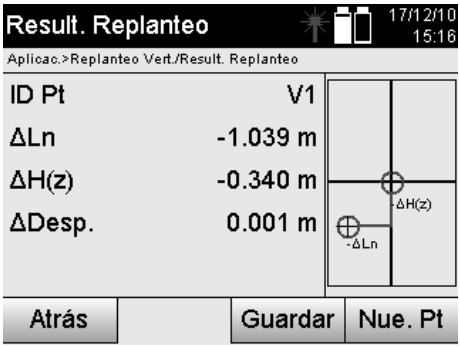
es

Instrucciones en la pantalla sobre la dirección del movimiento del objetivo medido.

Avanzar	El soporte objetivo o el objetivo se ha de acercar más al plano de referencia.
Atrás	El soporte objetivo o el objetivo se ha de alejar más del plano de referencia.
Izqda	Tomando la herramienta como referencia, el soporte objetivo o el objetivo se ha de mover a la izquierda las unidades indicadas.
Derecha	Tomando la herramienta como referencia, el soporte objetivo o el objetivo se ha de mover a la derecha las unidades indicadas.
Subir	Tomando la herramienta como referencia, el soporte objetivo o el objetivo se ha de mover hacia arriba las unidades indicadas.
Bajar	Tomando la herramienta como referencia, el soporte objetivo o el objetivo se ha de mover hacia abajo las unidades indicadas.

Result. replanteo

Indicación de las diferencias de replanteo en línea, altura y desplazamiento basadas de las últimas mediciones de distancia y ángulos.



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Guardar	Guardar los valores de replanteo y las últimas diferencias.
Nue. Pt	Introducir siguiente punto.

Registro de datos del replanteo con líneas de referencia

ID Pt	Nombre del punto de replanteo.
Línea (introducida)	Distancia de línea introducida en relación con el eje de referencia.
Altura (introducida)	Valor de altura introducido.

Despl. (introducido)	Desplazamiento vertical introducido en el plano de referencia.
Línea (medida)	Distancia de línea medida en relación con el eje de referencia.
Altura (medida)	Altura medida.
Despl. (medido)	Desplazamiento medido en relación con los planos de referencia.
dLn	Diferencia en el valor de línea basada en el eje de referencia. dLn = línea (medida) – desplazamiento (introducido)
dH	Diferencia de altura. dH = altura (medida) – altura (introducida)
dDespl	Diferencia en el valor de desplazamiento basada en el eje de referencia. dDespl = Despl. (medido) – Despl. (introducido)

11.2.3 Replanteo vertical con coordenadas

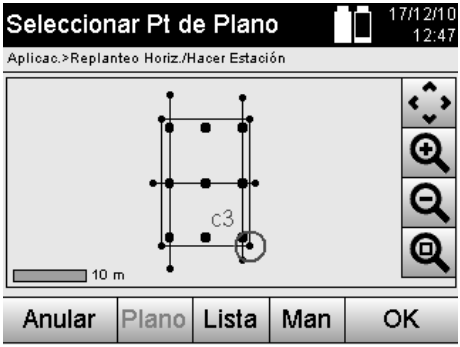
Las coordenadas se pueden aplicar cuando, p. ej., los puntos de referencia están disponibles como coordenadas y los puntos del plano vertical también existen como coordenadas en el mismo sistema.
Un caso como este se da, por ejemplo, cuando previamente se ha medido el plano vertical con coordenadas.

Introducción de los puntos de replanteo
La introducción de los valores de replanteo con coordenadas de punto se puede realizar mediante tres métodos diferentes:

1. Introducir manualmente las coordenadas de punto.
2. Seleccionar las coordenadas de punto de una lista con puntos almacenados.
3. Seleccionar las coordenadas de punto de un gráfico CAD con puntos almacenados.

Anular	Cancelar y volver a Origen.
OK	Confirmar la entrada y continuar con la pantalla de alineación de la herramienta respecto del punto a replantear.

Introducción de los valores de replanteo (con dibujo CAD)
Aquí los puntos de replanteo se seleccionan directamente en un gráfico CAD.
El punto se encuentra almacenado a modo de punto tridimensional o bidimensional y se extrae correspondientemente.

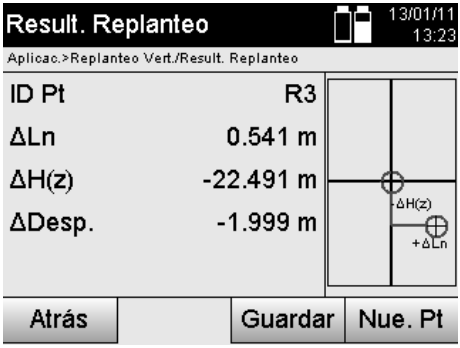


◯	Muestra el punto seleccionado en el gráfico.
Anular	Volver a Introducir datos replanteo.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Lista	Seleccionar punto de la lista.
Man	Introducir las coordenadas manualmente.
OK	Confirmar el punto seleccionado.

es

Resultados de replanteo con coordenadas

Indicación de las diferencias de replanteo en coordenadas sobre la base de las últimas mediciones de distancia y de ángulos.



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Guardar	Guardar los valores de replanteo y las últimas diferencias.
Nue. Pt	Introducir siguiente punto.

Registro de datos del replanteo con coordenadas

ID Pt	Nombre del punto de replanteo.
Coordenada norte (introducida)	Coordenada norte introducida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Altura (introducida)	Valor de altura introducido.
Coordenada este (introducida)	Coordenada este introducida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Coordenada norte (medida)	Coordenada norte medida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Altura (medida)	Altura medida.
Coordenada este (medida)	Coordenada este medida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
ΔN(y)	Diferencia en la coordenada norte basada en el sistema de coordenadas de referencia. ΔN(y) = coordenada norte (medida) – coordenada norte (introducida)
ΔH(z)	Diferencia de altura. ΔH(z) = altura (medida) – altura (introducida)
ΔE(x)	Diferencia de coordenada este tomando como base el sistema de coordenadas de referencia. ΔE(x) = coordenada este (medida) – coordenada este (introducida)

INDICACIÓN
El replanteo vertical utiliza siempre descripciones de punto tridimensionales. Al realizar replanteos con líneas de referencia y replanteos con coordenadas se utilizan las dimensiones de línea, altura y desplazamiento.

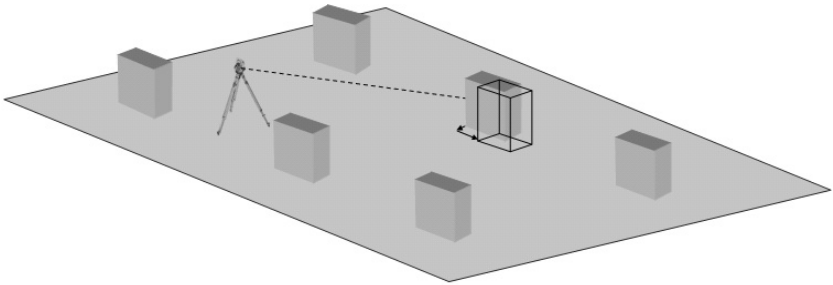
INDICACIÓN
Las demás pantallas son idénticas a las del capítulo anterior.

11.3 Verificación

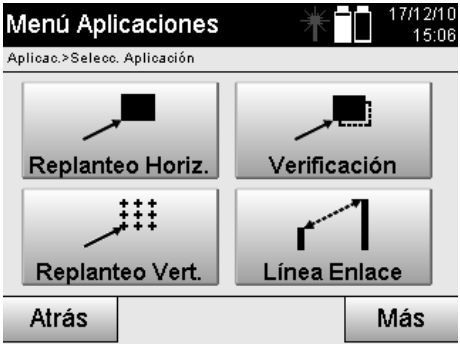
11.3.1 Principio de verificación

es

Básicamente la verificación se puede considerar como la inversión de la aplicación de Replanteo horizontal.
En la verificación se comparan las posiciones existentes con las posiciones del plano, y se muestran y almacenan las desviaciones.
Según el establecimiento de la posición de la estación, los datos de plano y las posiciones comparativas se pueden utilizar como dimensiones y distancias, o como coordenadas o puntos con gráfico.
Si se transfieren los datos de plano del PC a la estación total y se seleccionan en la estación total como punto gráfico o elemento gráfico para el replanteo, no será necesario manejar grandes datos ni grandes cantidades de datos.
Algunas aplicaciones típicas son la comprobación de paredes, columnas, encofrados, grandes orificios y mucho más.
Para ello se comparan las posiciones del plano y las diferencias se muestran directamente in situ y se almacenan.



Para iniciar la aplicación "Verificación" se debe seleccionar el correspondiente botón en el menú Aplicaciones.



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la selección de otras aplicaciones.
Verificación	Abrir la aplicación Verificación.

Tras abrir la aplicación se muestran los trabajos y la pantalla de selección de trabajos, así como la correspondiente Selecc. Est. y Hacer Estación.
Una vez concluido el establecimiento de la estación, se inicia la aplicación "Verificación". Dependiendo de la selección de la estación, hay dos posibilidades de determinar el punto a verificar:

1. Verificar puntos con líneas de referencia.
2. Verificar puntos con coordenadas y/o puntos basados en un dibujo CAD.

11.3.2 Verificación con líneas de referencia

En la verificación con líneas de referencia, los valores de verificación a introducir se refieren siempre a las líneas de referencia seleccionadas como eje de referencia.

Introducción de la posición de verificación

Introducción de la posición de verificación en forma de medida en relación con la línea de referencia definida al establecer la estación o la línea de referencia sobre la que está situada la herramienta.

Los valores a introducir son distancias de línea y de desplazamiento referidas a la línea de referencia definida.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la entrada y continuar con la pantalla de alineación de la herramienta respecto del punto a replantear.

es

INDICACIÓN

Los valores de verificación en dirección adelante y atrás en la línea de referencia de la estación de la herramienta son los valores de línea, y los valores de verificación a derecha e izquierda de la línea de referencia son valores de desplazamiento. Adelante y a la derecha son valores positivos, atrás y a la izquierda son negativos.

Dirección al punto de verificación

Con esta indicación la herramienta se orienta hacia el punto a verificar girándola hasta que el indicador de dirección rojo se sitúe en "cero" y la indicación numérica de ángulo diferencial inferior se encuentre en "cero" con la debida precisión.

En este caso la cruz recticular señala en la dirección del punto de verificación para servir de indicación al portador del reflector e identificar el punto de verificación.

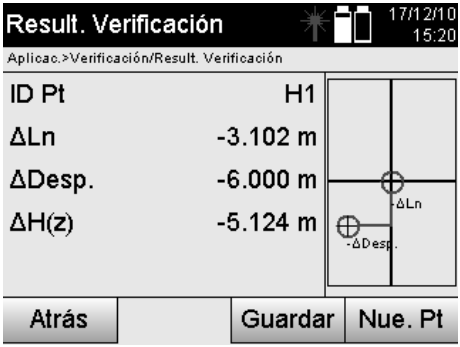
INDICACIÓN

Si se trabaja con puntos en el suelo, también existe la posibilidad de que el portador del reflector pueda en gran medida situarse por sí mismo en la línea de puntería utilizando la ayuda de puntería.

Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Medir	Medir distancia y continuar con la indicación de las tolerancias.

Resultados de verificación

Indicación de las diferencias de posición en línea, desplazamiento y altura basadas en las últimas mediciones de distancia y ángulos.



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Guardar	Guardar los valores de replanteo y las últimas diferencias.
Nue. Pt	Introducir siguiente punto.

es

INDICACIÓN
Si al establecer la estación no se ajustó la opción de altura, no se mostrarán las indicaciones de altura ni todos los datos relevantes al respecto.

Registro de datos de verificación con líneas de referencia

ID Pt	Nombre del punto de replanteo.
Línea (introducida)	Distancia de línea introducida en relación con la línea de referencia.
Despl. (introducido)	Distancia de desplazamiento introducida en relación con la línea de referencia.
Altura (introducida)	Altura introducida.
Línea (medida)	Distancia de línea medida en relación con la línea de referencia.
Despl. (medido)	Distancia de desplazamiento medida en relación con la línea de referencia.
Altura (medida)	Altura medida.
dDespl	Diferencia en el valor de desplazamiento basada en la línea de referencia. dDespl = Despl. (medido) – Despl. (introducido)
dLn	Diferencia en el valor de línea basada en la línea de referencia. dLn = línea (medida) – línea (introducida)
dH	Diferencia de altura. dH = altura (medida) – altura (introducida)

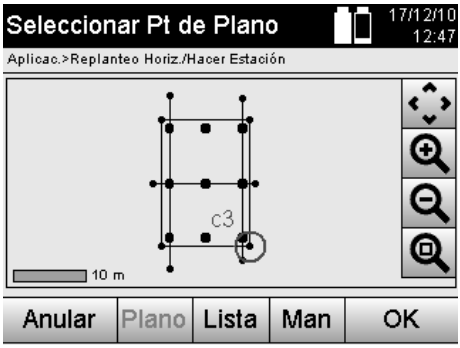
11.3.3 Verificación con coordenadas

Introducción de punto de verificación
La introducción de las coordenadas del punto se puede realizar de tres formas diferentes:

- Introducir manualmente las coordenadas de los puntos.
- Seleccionar las coordenadas de punto de una lista con puntos almacenados.
- Seleccionar las coordenadas de punto de un gráfico CAD con puntos almacenados.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar la entrada y continuar con la alineación de la herramienta respecto del punto a verificar.

Introducción de la posición de verificación (con dibujo CAD)
Aquí los puntos de verificación se seleccionan directamente en un dibujo CAD.
El punto se encuentra almacenado a modo de punto tridimensional o bidimensional y se extrae correspondientemente.

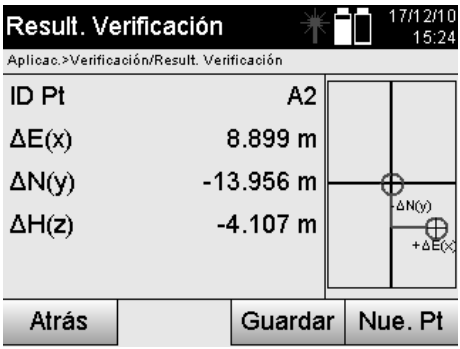


	Muestra el punto seleccionado en el gráfico.
Anular	Cancelar y volver a la introducción de los puntos de verificación.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Lista	Seleccionar punto de la lista.
Man	Introducir las coordenadas manualmente.
OK	Confirmar el punto seleccionado.

INDICACIÓN
Si al establecer la posición de la estación no se ajustaron las alturas, no se mostrarán las indicaciones de altura ni todos los datos relevantes al respecto.

INDICACIÓN
Las demás pantallas son idénticas a las del capítulo anterior.

Resultados de replanteo con coordenadas
Indicación de las diferencias de replanteo en coordenadas sobre la base de las últimas mediciones de distancia y de ángulos.



Atrás	Volver a la pantalla de introducción de los valores de replanteo.
Guardar	Guardar los valores de replanteo y las últimas diferencias.
Nue. Pt	Introducir siguiente punto.

Registro de datos del replanteo con coordenadas

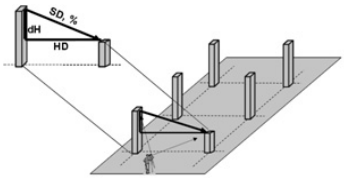
ID Pt	Nombre del punto de replanteo.
Coordenada norte (introducida)	Coordenada norte introducida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Altura (introducida)	Valor de altura introducido.
Coordenada este (introducida)	Coordenada este introducida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Coordenada norte (medida)	Coordenada norte medida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
Altura (medida)	Altura medida.
Coordenada este (medida)	Coordenada este medida con relación al sistema de coordenadas de referencia.
ΔN(y)	Diferencia en la coordenada norte basada en el sistema de coordenadas de referencia. ΔN(y) = coordenada norte (medida) – coordenada norte (introducida)
ΔH(z)	Diferencia de altura. ΔH(z) = altura (medida) – altura (introducida)
ΔE(x)	Diferencia de coordenada este tomando como base el sistema de coordenadas de referencia. ΔE(x) = coordenada este (medida) – coordenada este (introducida)

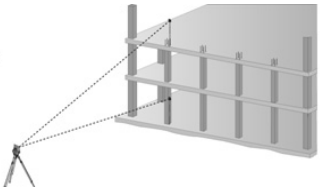
INDICACIÓN
El proceso de verificación con coordenadas es igual al de la verificación basada en las líneas de referencia, a excepción de que, en lugar de distancias de línea y desplazamiento, se muestran como resultado o se introducen coordenadas y diferencias de coordenadas.

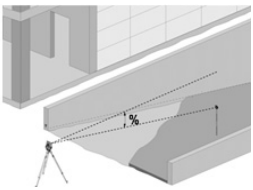
11.4 Línea de enlace

11.4.1 Principio de la línea de enlace

Con la aplicación Línea de enlace se miden dos puntos situados libremente en el espacio para determinar la distancia horizontal, la distancia inclinada, la diferencia de altura y la pendiente entre los puntos.







Para determinar la pendiente con Línea de enlace

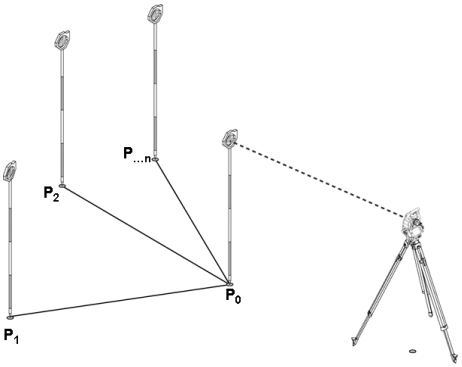
Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la selección de otras aplicaciones.
Línea Enlace	Abrir la aplicación Línea de enlace.

es

Al abrir la aplicación se muestran los trabajos, es decir, la pantalla de selección de trabajos.
Aquí no es necesario establecer la estación.
Para determinar la línea de enlace hay dos posibilidades de medición diferentes:

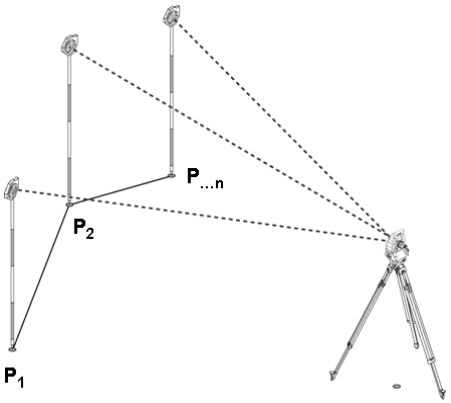
1. Resultados entre el primer y todos los demás puntos medidos.
2. Resultados entre dos puntos medidos.

1.ª posibilidad: respecto del punto básico



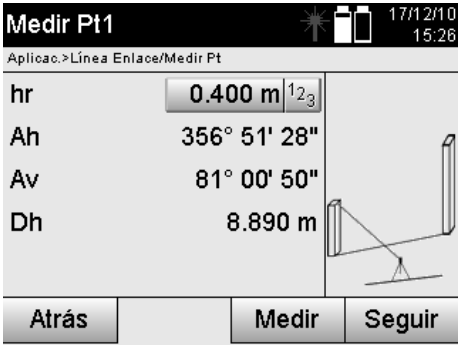
Ejemplo con puntos de suelo
Después de medir el primer punto, todos los demás puntos medidos se refieren al primer punto.

2.ª posibilidad: relación entre el primer y el segundo punto



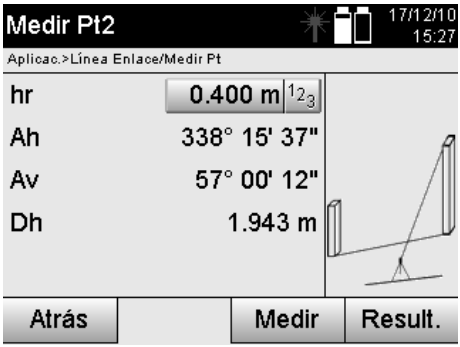
Ejemplo con puntos de suelo
Medición de los primeros dos puntos.
Después del resultado, seleccionar nueva línea y medir nuevo punto básico y segundo punto nuevo.

Medición respecto del primer punto de referencia



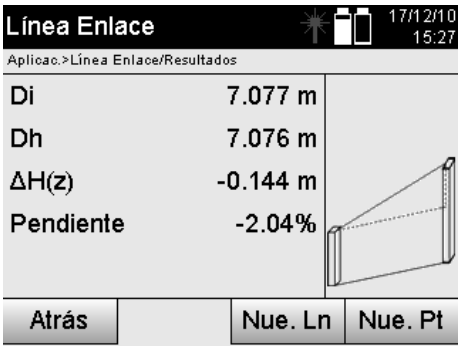
Atrás	Volver a la selección del trabajo.
Medir	Activar la medición del punto.
Seguir	Avanzar a la siguiente medición.

Medición respecto del segundo punto de referencia



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Medir	Medir ángulo y distancia.
Result.	Mostrar el resultado de Línea de enlace.

Indicación de resultados



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Guardar	Guardar los resultados.
Nue. Ln	Variante Nueva Línea. Avanzar a la pantalla de introducción de un primer punto de referencia nuevo.
Nue. Pt	Variante Punto Siguiente: Cálculo de la línea de enlace respecto del primer punto de referencia.

es

11.5 Medir y registrar

11.5.1 Principio de Medir y Guardar

Con Medir y Guardar se miden puntos cuya posición no se conoce.
Las mediciones de distancia se pueden realizar con el láser cuando es posible dirigir el rayo láser directamente a una superficie.
Según el establecimiento de la posición de la estación, las posiciones de los puntos se calculan con medidas de línea de referencia o con coordenadas y/o con alturas.
Los puntos medidos se pueden nombrar con diferentes denominaciones y guardar bajo dicha denominación.

INDICACIÓN
Con cada registro, el nombre del punto aumenta automáticamente en "1" valor.

Los datos de punto almacenados se pueden transferir al PC y representarse y editarse en un programa CAD o un sistema similar, o se pueden imprimir o archivar para fines de documentación.
Para iniciar la aplicación Medir y Guardar, se debe seleccionar el correspondiente botón en el menú de las aplicaciones.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la selección de otras aplicaciones.
Medir y Guardar	Abrir la aplicación Medir y Guardar.

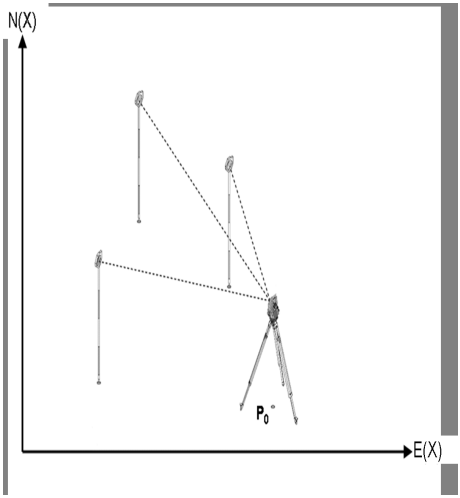
Después de abrir la aplicación, aparecen los trabajos y la pantalla de selección de trabajos, así como la correspondiente Selecc. Est. y Hacer Estación.
Una vez terminado el establecimiento de la posición de la estación, comienza la aplicación "Medir y Guardar".
Dependiendo de la selección de la estación, hay dos posibilidades de establecer el sistema de puntos:

1. Posiciones de punto en relación con una línea de referencia
2. Posiciones de punto en relación con un sistema de coordenadas

11.5.2 Medir y Guardar con líneas de referencia

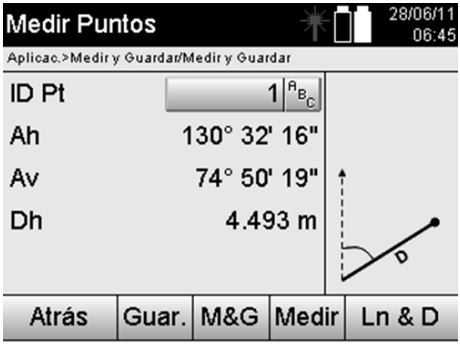
Las posiciones de los puntos medidos se refieren a la línea de referencia que se utilizó a modo de referencia.

Las posiciones se describen con una dimensión de línea en la línea de referencia y la distancia de desplazamiento rectangular.



Pe es la posición de la herramienta después de establecer su posición.
Si se miden el ángulo y las distancias de los objetivos, se calculan las correspondientes distancias de línea de referencia **Ln** y **D**.

Medir puntos con líneas de referencia
Inmediatamente después de terminar el establecimiento de la posición de la estación se puede comenzar a medir.

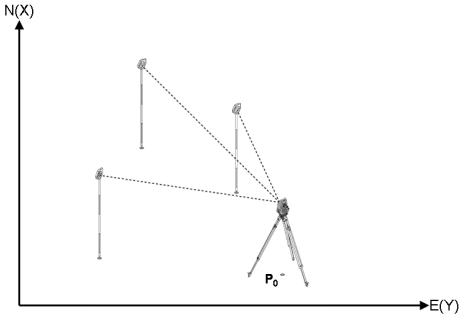


Atrás	Cancelar y volver al menú de selección.
Guar.	Guardar los valores mostrados en la pantalla para distancia horizontal, ángulo horizontal y ángulo vertical.
	Medir y guardar la distancia horizontal, el ángulo horizontal y el ángulo vertical.
Medir	Medir distancia.
Ln & D	Cambiar la pantalla a las distancias de las líneas de referencia.
Ángulos	Cambiar pantalla a valores de ángulo.

es

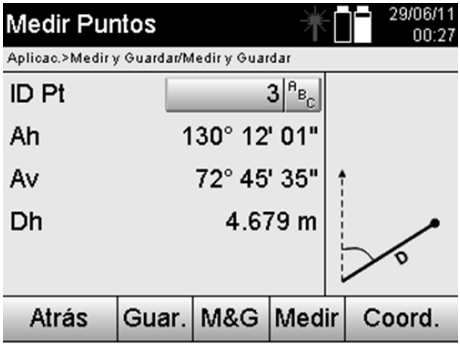
11.5.3 Medir y guardar con coordenadas

Las posiciones de los puntos medidos se refieren al mismo sistema de coordenadas en el que se ha realizado el establecimiento de la posición de la estación y se describen y se representan a través de valores de coordenada E o Y, N o X y H para la altura.



P0 es la posición de la herramienta después del emplazamiento.
Se miden los ángulos y las distancias respecto de los objetivos y se calculan y registran las correspondientes coordenadas.

Medición de puntos con coordenadas
Las siguientes pantallas se pueden cambiar de la indicación de ángulos a la indicación de coordenadas y viceversa.



Anular	Cancelar y volver a Origen.
	Activar medición incl. almacenamiento de los datos. El ID Pt (denominación) aumenta en "1".
Medir	Medir distancia.
Coord.	Mostrar las coordenadas.
Ángulos	Cambiar pantalla a valores de ángulo.
Guar.	Guardar los valores mostrados en la pantalla para distancia horizontal, ángulo horizontal y ángulo vertical.

INDICACIÓN
Si al establecer la estación no se ajustaron las alturas, no se mostrarán las indicaciones de altura ni todos los datos relevantes al respecto.

INDICACIÓN
Al medir la distancia, se fija el valor para la distancia horizontal. Si posteriormente se mueve el telescopio, solo cambian los valores del ángulo horizontal y del vertical.

A veces es muy difícil o incluso imposible medir un punto exactamente (p. ej. el centro de un poste o de un árbol). En estos casos, mida la distancia respecto de un punto situado en perpendicular.

1. Cuando haya visado el punto situado en perpendicular, mida la distancia hasta ese punto.
2. Gire el telescopio y apunte hacia el punto que realmente se desea medir para medir el correspondiente ángulo.
3. Guarde la distancia medida respecto del punto situado en perpendicular y el ángulo respecto del punto objetivo.

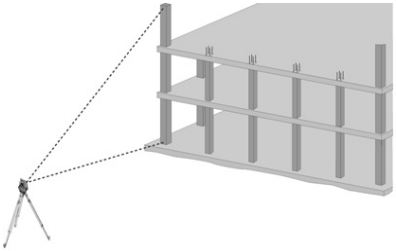
Registro de datos "Medir y guardar"

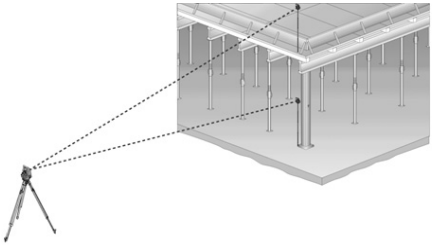
ID Pt	Nombre del punto medido
E(x), Despl.	Coordenada este medida o distancia de desplazamiento respecto de la línea de referencia
N(y), Ln	Coordenada norte medida o distancia de desplazamiento en línea de referencia
Altura (medida)	Altura medida

11.6 Alineación vertical

11.6.1 Principio de la alineación vertical

La alineación vertical permite situar elementos verticalmente en el espacio o transferirlos a la vertical.
Aquí caben destacar las ventajas que ofrece para la colocación de encofrados en columnas o la posibilidad de replantear y comprobar puntos superpuestos en un mismo plano vertical a lo largo de varios pisos.





es

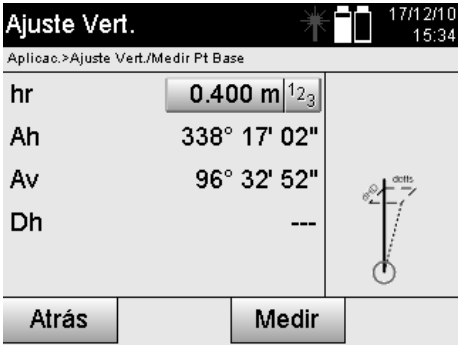
INDICACIÓN
Básicamente se comprueba si dos puntos medidos están situados uno encima del otro en el plano vertical.

INDICACIÓN
Según las necesidades de la aplicación, las mediciones se pueden realizar con o sin bastón reflector.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la selección de otras aplicaciones.
Altura Remota	Abrir la aplicación de Alineación vertical.

Al abrir la aplicación se muestran los trabajos, es decir, la pantalla de selección de trabajos.
Aquí no es necesario establecer la estación.

Mediciones respecto del primer punto de referencia
Se realiza una medición del ángulo y de la distancia respecto del primer punto de referencia.
La distancia se puede medir directamente respecto del punto o con un bastón reflector, según la accesibilidad del primer punto de referencia.



Atrás	Volver a la selección del trabajo.
Medir	Medir ángulo y distancia del primer punto de referencia.
Seguir	Avanzar a la siguiente medición.

Mediciones de los demás puntos
La medición respecto de los demás puntos se realiza siempre mediante la medición de ángulos y distancias.

Después de la segunda y cada una de las siguientes mediciones, los valores de corrección respecto del primer punto de referencia se actualizan en la pantalla de abajo.

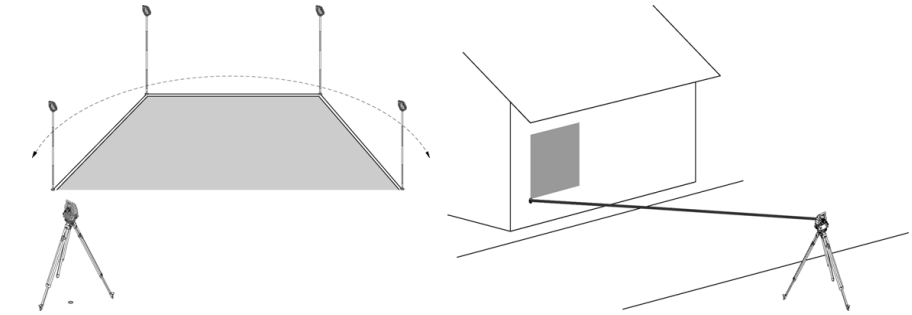
Atrás	Volver a la medición del primer punto de referencia.
Guardar	Guardar los resultados.
Medir	Medir ángulo y distancia y actualizar los valores de corrección en la pantalla.

es

11.7 Medición de superficies

11.7.1 Principio de la medición de superficie

La herramienta determina la superficie horizontal y vertical cercada a partir de un máximo de 99 puntos consecutivos medidos.
La medición de la secuencia de puntos puede hacerse en el sentido de las agujas del reloj o en sentido inverso.



INDICACIÓN
Los puntos se deben medir de forma que las líneas de unión de los puntos medidos no se crucen; de lo contrario la superficie calculada será errónea.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la selección de otras aplicaciones.
Área	Abrir la aplicación Medición de superficies.

Al abrir la aplicación puede elegir entre la superficie del plano horizontal o vertical.

INDICACIÓN
Aquí no es necesario establecer la estación.

INDICACIÓN
La superficie horizontal se calcula proyectando los puntos medidos en el plano horizontal.

INDICACIÓN
La superficie vertical se calcula proyectando los puntos medidos en el plano vertical. El plano vertical queda definido mediante los dos primeros puntos medidos.

Mediciones para determinar la superficie
Los puntos se deben medir en un orden de forma que rodeen la superficie.
Para el cálculo, la superficie siempre se cierra siguiendo el orden del último al primer punto medido.
Los puntos se deben medir de forma que las líneas de unión de los puntos medidos no se crucen; de lo contrario la superficie calculada será errónea.

Atrás	Volver a la selección del trabajo.
Borr. Pt	Borrar el último punto medido.
Medir	Activar la medición del punto.
Result.	Mostrar el resultado de la medición de superficie.

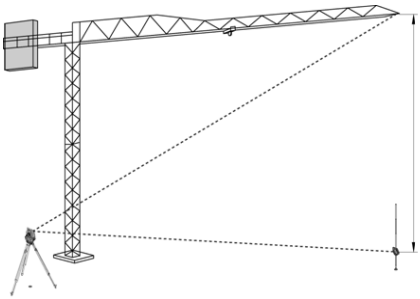
Resultados
Los resultados se guardan en la memoria interna y con Hilti PROFIS Layout se pueden visualizar en el PC o imprimir.

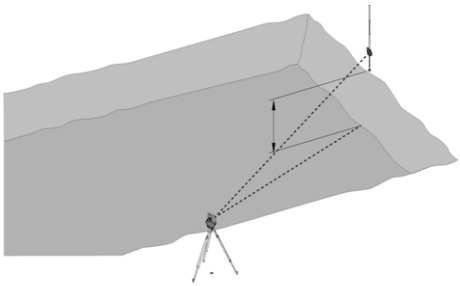
Atrás	Volver a la selección del trabajo.
Guardar	Guardar los resultados de superficie.

11.8 Medición de altura indirecta

11.8.1 Principio de la medición indirecta de la altura

La medición indirecta de la altura permite determinar diferencias de altura respecto a lugares o puntos inaccesibles cuando no es posible realizar una medición de distancia directa.
Con la medición indirecta de altura se pueden determinar prácticamente todo tipo de alturas y profundidades, p. ej. alturas de extremos de grúas, profundidades de excavaciones, etc.





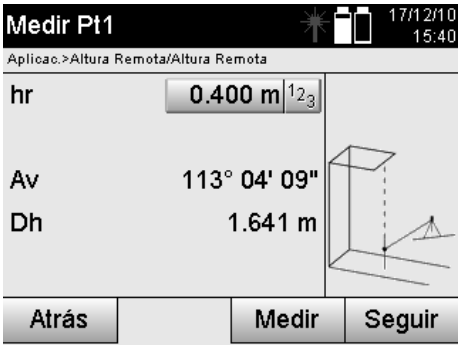
INDICACIÓN
Es imprescindible que el punto de referencia y el resto de los puntos inaccesibles se encuentren en el mismo plano vertical.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Seguir	Avanzar a la selección de otras aplicaciones.
Altura Remota	Abrir la aplicación Medición indirecta de altura.

Al abrir la aplicación se muestran los trabajos, es decir, la pantalla de selección de trabajos.
Aquí no es necesario establecer la estación.

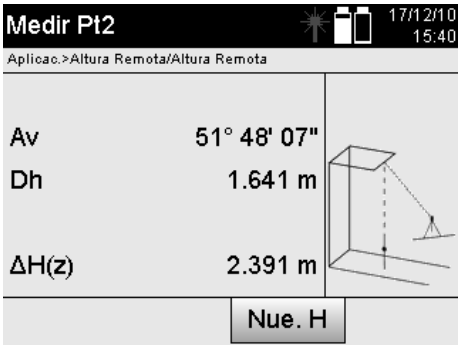
11.8.2 Cálculo indirecto de altura

Mediciones respecto del primer punto de referencia
Se realiza una medición del ángulo y de la distancia respecto del primer punto de referencia.
La distancia se puede medir directamente en el punto o con un bastón reflector, dependiendo de la accesibilidad del primer punto de referencia.



Atrás	Volver a la selección del trabajo.
Medir	Activar la medición del punto.
Seguir	Avanzar a la siguiente medición.

Mediciones de los demás puntos
La medición respecto de los demás puntos se hace midiendo solo los ángulos verticales. La diferencia de altura respecto del primer punto de referencia se muestra permanentemente.



Nue. H	Nueva (otra) medición indirecta de la altura tomando como base un punto de referencia nuevo.
Guardar	Guardar los resultados.

es

11.9 Determinar un punto en relación con eje

11.9.1 Principio de punto respecto a eje

Con la aplicación “Punto respecto a eje” se puede determinar la posición de un punto (p. ej. un punto de referencia) en relación con el eje. Además, se pueden fijar puntos en paralelo, ángulo recto o en cualquier ángulo deseado, así como en relación con el eje existente. Esta aplicación podría ser muy interesante, por ejemplo, cuando se desea situar clavos en vallas de replanteo para marcar ejes paralelos en la obra.

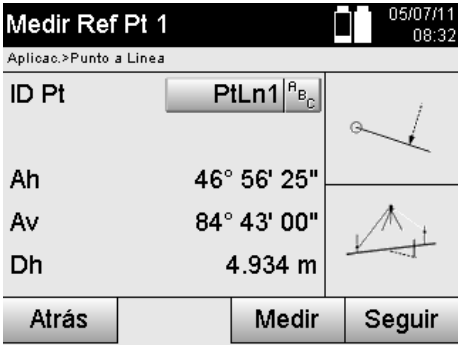
La aplicación consta de dos pasos:

1. Definir el eje.
2. Seleccionar y medir el punto de referencia.

Si la estación está colocada en modo de coordenadas/gráfico, el eje y el punto de referencia se pueden determinar directamente desde la memoria.
Si la estación aún no está colocada, el eje se debe determinar midiendo el punto inicial y final del eje. El punto de referencia también se determina mediante una medición directa.

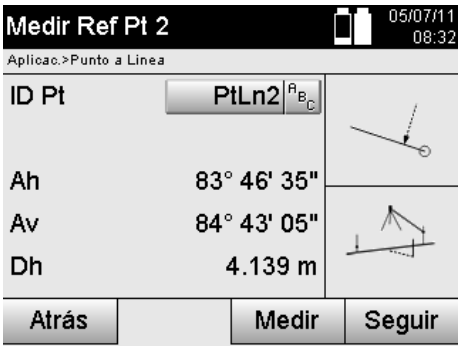
11.9.2 Determinar eje

Medir o seleccionar el primer punto de eje



	Nombrar de nuevo el punto del eje de referencia o seleccionar de la memoria.
Atrás	Volver a la medición del punto de orientación.
Medir	Activar la medición del punto.
Seguir	Avanzar al paso siguiente.

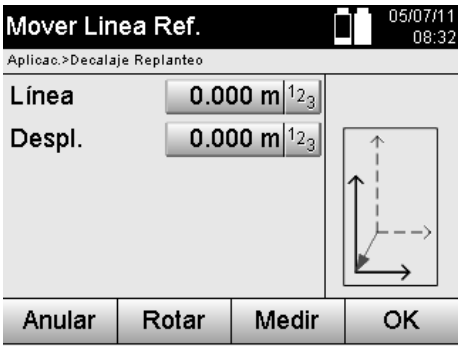
Medir o seleccionar el segundo punto de eje



	Nombrar de nuevo el punto del eje de referencia o seleccionar de la memoria.
Atrás	Volver a la medición del primer punto.
Medir	Activar la medición del punto.
Seguir	Avanzar al paso siguiente.

Desplazamiento del eje

El punto de inicio del eje se puede desplazar para utilizar otra referencia como origen del sistema de coordenadas. Cuando el valor introducido es positivo, el eje se mueve adelante y cuando es negativo, atrás. Cuando el valor es positivo el punto de inicio se desplaza a la derecha, cuando el valor es negativo, a la izquierda.



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
	Introducir manualmente el desplazamiento del eje.
Medir	Activar la medición del punto. Se muestran los valores de medición del eje, la distancia y la altura. Es posible asignar nombres individuales a los valores.
Rotar	Girar el eje.
Seguir	Avanzar al paso siguiente.

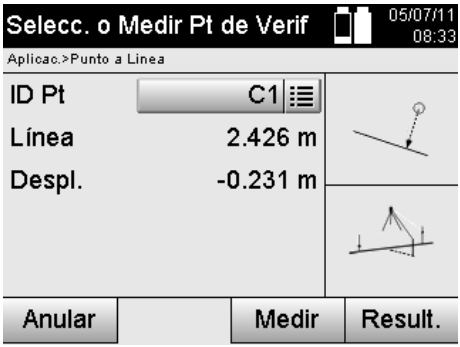
Rotación del eje

La dirección del eje se puede rotar alrededor del punto de inicio. Si se introducen valores positivos el eje rota en sentido horario; si los valores son negativos, rota en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar ración.

11.9.3 Comprobar puntos en relación con eje

Medir o seleccionar punto de referencia



	Seleccionar punto en memoria.
Medir	Activar la medición del punto.
Result.	Indicación de los puntos medidos y seleccionados en relación con el eje de referencia.
Guardar	Guardar resultados de medición.
Nue. Ln	Volver a determinar el eje de referencia.

es

12 Datos y manejo de los datos

12.1 Introducción

Las estaciones totales Hilti normalmente almacenan los datos en su memoria interna.
Los datos son valores de medición, es decir, valores de ángulos y distancias; dependiendo de los ajustes o de la aplicación, se trata de valores referidos a la línea de referencia, como línea y desplazamiento, o coordenadas.
Con ayuda de un software para PC, los datos se pueden intercambiar con otros sistemas.
En principio todos los datos de la estación total se pueden considerar datos de punto, a excepción de los datos gráficos, donde los puntos están vinculados a los gráficos.
En este caso se pueden seleccionar y utilizar los puntos, y no el gráfico, que sencillamente constituye una información adicional.

12.2 Datos de punto

Los datos de punto pueden ser nuevos puntos medidos o puntos ya existentes. Básicamente la estación total mide ángulos y distancias.
Con ayuda del establecimiento de la estación se calculan las coordenadas de los puntos objetivo.
De esta forma el sistema de la estación total calcula cada punto, al que se apunta con la cruz recticular o el puntero láser y respecto al cual se mide la distancia, como un **punto tridimensional**.
Este punto tridimensional se identifica unívocamente con ayuda de una denominación de punto.
Todos los puntos aparecen con una denominación de punto, una coordenada Y, una coordenada X y, en su caso, con una altura.
Los datos existentes están definidos mediante sus coordenadas o puntos con elementos gráficos.

12.2.1 Puntos como puntos medidos

Los datos de medición son puntos medidos que se generan y se registran en forma de puntos de coordenada a partir de aplicaciones relevantes de la estación total, como p. ej. Replanteo Horiz., Replanteo Vert., Verificación y Medir y guardar.
En cada estación los puntos medidos existen una sola vez.
Cuando se utiliza el mismo nombre como punto medido, el punto medido existente puede sobrescribirse o se le puede asignar otro nombre de punto.
Los puntos medidos no se pueden editar.

12.2.2 Puntos como puntos de coordenada

Cuando se trabaja en un sistema de coordenadas, normalmente todas las posiciones están determinadas mediante un nombre de punto y coordenadas; para describir la posición de un punto se requieren, como mínimo, un nombre de punto y dos valores de coordenada horizontales X, Y o E, N, etc.
Generalmente la altura es independiente de los valores de coordenada XY.
La estación total utiliza puntos como puntos de coordenada, los así llamados puntos de control o fijos y como puntos medidos con coordenadas.

Los puntos fijos son puntos con coordenadas existentes que se han introducido en la estación total manualmente con Hilti PROFIS Layout a través de la memoria masiva USB o directamente con el cable de datos USB.
Estos puntos fijos también pueden ser puntos de replanteo. En cada trabajo solo existe un punto de control (punto fijo).
Los puntos de control o fijos se pueden editar en la estación total, siempre y cuando el punto no esté vinculado a un elemento gráfico.

12.2.3 Puntos con elementos gráficos

En la herramienta se pueden cargar, representar y seleccionar datos gráficos de un entorno CAD con ayuda de Hilti PROFIS Layout.
El sistema Hilti permite generar puntos y elementos gráficos de diferentes maneras con Hilti PROFIS Layout y transmitirlos y utilizarlos en la estación total.
Los puntos vinculados a elementos gráficos no se pueden editar en la estación total, solo en el PC con Hilti PROFIS Layout.

12.3 Generación de datos de punto

12.3.1 Con estación total

Cada medición genera un juego de datos medidos y un punto medido. Los puntos medidos pueden definirse exclusivamente como valores de ángulos y distancias, como nombre de punto con valores de ángulos y distancias, o como valores de ángulos y distancias con coordenadas.

12.3.2 Con Hilti PROFIS Layout

1. Generación de puntos a partir de dimensiones de plano, mediante la construcción de líneas y curvas, y representada con elementos gráficos
En el programa "Hilti PROFIS Layout", a partir de las medidas de los planos y las dimensiones del plano de obra se puede generar un gráfico que prácticamente reproduce el plano de obra.
Para ello, en el software del PC el plano se vuelve a generar gráficamente de forma simplificada, de manera que las líneas, las curvas, etc. aparecen como puntos con un gráfico de fondo.
Aquí también se pueden generar curvas específicas a partir de cuyos puntos, p. ej., es posible generar distancias regulares.

2. Generación de puntos a partir de una importación de CAD y datos compatibles con CAD
Con ayuda de **"Hilti PROFIS Layout"**, los datos CAD se transfieren directamente al PC en formato DXF o en formato DWG compatible con AutoCAD.
Se generan puntos a partir de los datos gráficos, es decir, a partir de líneas, curvas, etc.
En el programa Hilti PROFIS Layout, a partir de elementos CAD existe la posibilidad de generar datos de punto de puntos finales, puntos de intersección de líneas, puntos centrales de líneas, puntos de circunferencia, etc.
Los datos de punto generados así se visualizan con los elementos gráficos CAD originales como fondo.
Los datos CAD pueden estar organizados en diferentes "capas". En el programa "Hilti PROFIS Layout", los datos se agrupan en una sola "capa" al transferirlos a la herramienta.

INDICACIÓN
Al organizar los datos en el PC es conveniente observar la densidad de puntos final prevista antes de la transferencia a la herramienta.

3. Importación de los datos de punto desde tablas o archivos de texto
En Hilti PROFIS Layout se pueden importar datos de punto desde archivos Word o XML, editarlos, así como transferirlos a la estación total.

12.4 Memoria de datos

12.4.1 Memoria interna de la estación total

La estación total Hilti almacena en las aplicaciones los datos correspondientemente organizados.
Los datos de punto y de medición están organizados en el sistema según trabajos y estaciones de herramienta.

Trabajo
Un trabajo tiene un solo bloque de puntos de control (puntos fijos) y de puntos de replanteo.
Un trabajo puede tener muchas estaciones.

Estación de herramienta más orientación (donde sea relevante)
Una estación siempre tiene una orientación.
Una estación tiene los puntos medidos con sus correspondientes denominaciones unívocas de punto.

INDICACIÓN
Un trabajo se puede equiparar con un archivo.

12.4.2 Memoria masiva USB

La memoria masiva USB sirve para intercambiar datos entre el PC y la estación total. La memoria masiva **no** se utiliza como memoria de datos adicional.

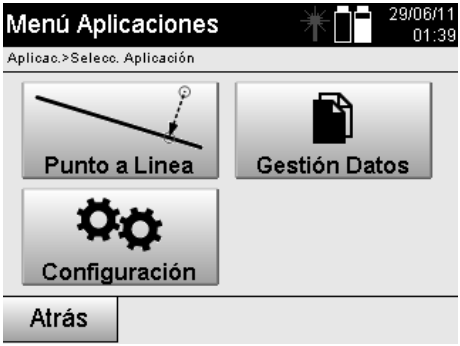
INDICACIÓN
La memoria de datos activa de la estación total siempre es la memoria interna.

13 Gestión de datos de la estación total

13.1 Vista general

La Gestión de datos permite acceder a los datos almacenados internamente en la estación total.
La Gestión de datos brinda las siguientes posibilidades:

- Crear, borrar y copiar trabajo.
- Introducir, editar y borrar puntos de control y coordenadas de puntos fijos.
- Mostrar y borrar puntos medidos.



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Gestión Datos	Abrir la aplicación Gestión datos.

INDICACIÓN
Los puntos de control o fijos se pueden editar siempre y cuando no estén vinculados a un gráfico.

13.2 Selección del trabajo

Al iniciar "Gestión de datos" aparece la lista de los trabajos existentes en la memoria.
Antes de que se activen las funcionalidades para los puntos y los puntos medidos, en primer lugar se debe seleccionar un trabajo disponible.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Info	Ver los detalles del proyecto.
Cop	Copiar el proyecto seleccionado.
Borrar	Borrar el proyecto seleccionado.
Nuevo	Seleccionar o crear nuevo trabajo.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Pt Dsño	Seleccionar funciones para puntos fijos.
Pts. Med	Abrir las funcionalidades relativas al punto medido.

13.2.1 Puntos fijos (puntos de control y de replanteo)

Una vez seleccionado el correspondiente trabajo, seleccionando la opción "Puntos" se pueden introducir puntos con coordenadas o editar y borrar puntos con coordenadas existentes.

13.2.1.1 Introducción de punto con coordenadas

Introducción manual del nombre del punto y de las coordenadas.
En caso de que el nombre del punto ya exista, aparece un mensaje para cambiar el nombre del punto.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Lista	Seleccionar punto de la lista.
Man	Introducir punto manualmente.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

INDICACIÓN
El botón correspondiente a la función en uso se representa en color "gris".

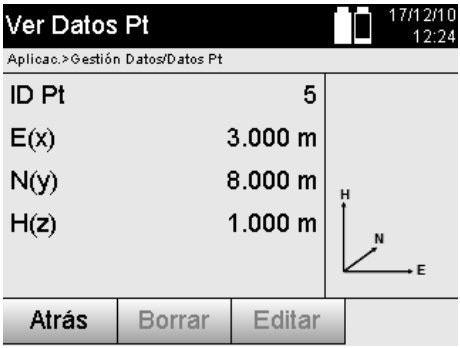
13.2.1.2 Selección de punto de lista o en representación gráfica

A continuación se muestran las pantallas de selección de puntos de una lista y de un gráfico.

Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Lista	Seleccionar punto de la lista.
Man	Seleccionar punto mediante introducción manual.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

13.2.1.3 Borrar y editar puntos

Una vez seleccionado y confirmado el punto, en la siguiente pantalla se puede borrar o editar.
Solo es posible modificar las coordenadas y la altura, no el nombre del punto.
Para modificar su nombre, el punto se debe introducir con un nuevo nombre.



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Borrar	Borrar el punto mostrado.
Edit	Editar los puntos mostrados.

INDICACIÓN

Los puntos con un gráfico adjunto no se pueden modificar ni borrar. Esta función solo está disponible en el PC con Hilti PROFIS Layout.

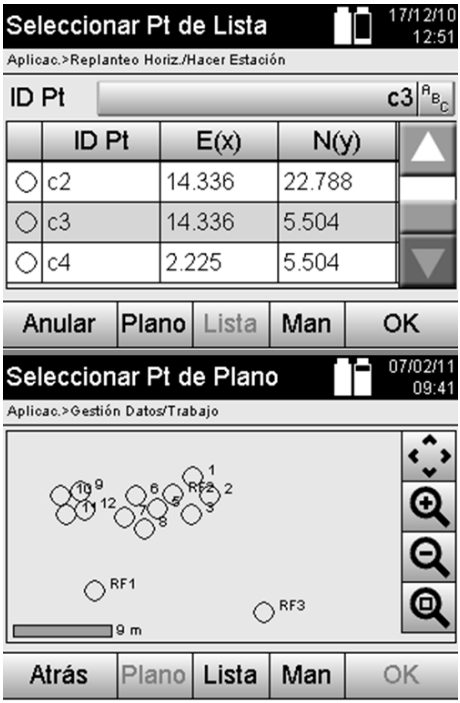
13.2.2 Puntos medidos

Después de seleccionar el trabajo correspondiente, se pueden mostrar las estaciones con sus correspondientes puntos medidos.
Al hacerlo se tiene la posibilidad de borrar la estación con todos sus correspondientes puntos medidos.
Para ello, en la pantalla de selección de trabajos se debe seleccionar la opción Puntos medidos.

13.2.2.1 Selección de la estación

A continuación se muestran las pantallas de selección de la estación mediante introducción manual del nombre de la estación, mediante lista y mediante gráfico.

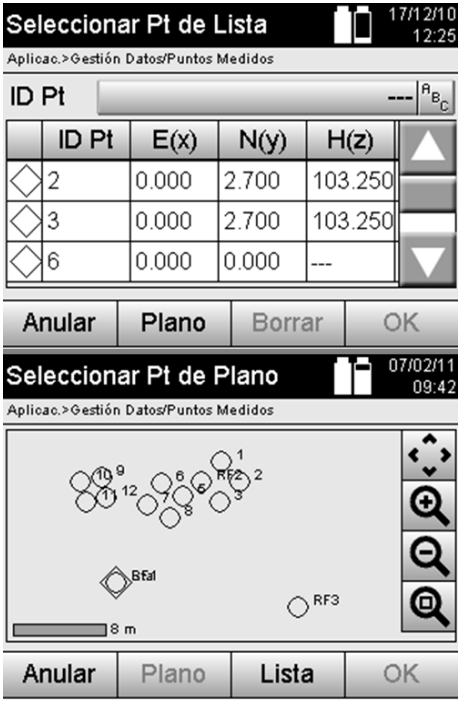
es



Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Borrar	Borrar la estación y todos sus correspondientes puntos medidos.
Lista	Seleccionar punto de la lista.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

13.2.2.2 Selección de puntos medidos

Después de seleccionar la estación, se puede introducir manualmente un punto medido para su búsqueda o se puede seleccionar de la lista de puntos medidos o de la indicación gráfica.



Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
Plano	Seleccionar punto de plano.
Borrar	Borrar punto.
Lista	Seleccionar punto de la lista.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

es

13.2.2.3 Borrar y mostrar puntos medidos

Después de seleccionar el punto medido, se pueden mostrar los valores de medición y las coordenadas y se puede borrar el punto medido.

Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Borrar	Borrar punto.
Ángulos	Mostrar los datos medidos.
Coord.	Mostrar las coordenadas.
Ln & D	Mostrar las distancias de las líneas de referencia.

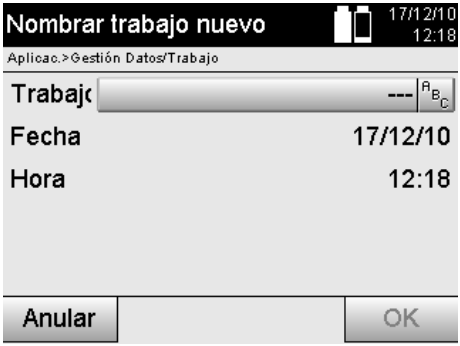
13.3 Eliminar Trabajo

Antes de eliminar un trabajo aparece el correspondiente mensaje de confirmación con la posibilidad de volver a ver los detalles del trabajo.

INDICACIÓN
Si se elimina el trabajo, se pierden todos los datos relacionados con el trabajo.

13.4 Crear nuevo trabajo

Al introducir un nuevo trabajo se debe poner atención en que el nombre del trabajo exista una sola vez en la memoria.



---	Introducir el nombre del trabajo.
Anular	Cancelar y volver a la pantalla de selección de trabajo.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

13.5 Copiar trabajo

Hay diferentes posibilidades para copiar un trabajo:

- De la memoria interna a la interna.
- De la memoria interna a la memoria masiva USB.
- De la memoria masiva USB a la memoria interna

Durante el proceso de copia se puede cambiar el nombre que el trabajo tendrá en la memoria destino.
De esta forma, al copiar el trabajo es posible cambiar su nombre y duplicar los datos del trabajo.

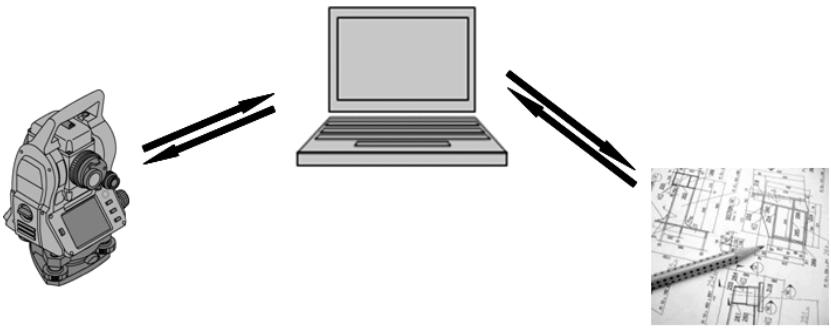
Memoria Int.	Seleccionar la memoria básica.
Memoria Int.	Seleccionar la memoria destino.
Anular	Cancelar y volver a la pantalla anterior.
OK	Confirmar y aplicar la entrada.

INDICACIÓN
En caso de que el nombre del trabajo ya exista en la memoria destino, se deberá elegir otro nombre o eliminar el trabajo existente.

14 Intercambio de datos con PC

14.1 Introducción

El intercambio de datos entre la estación total y el PC tiene lugar siempre en combinación con el programa de PC Hilti PROFIS Layout.
Los datos transmitidos son datos binarios y no se pueden leer sin estos programas.
El intercambio de datos se puede realizar tanto con el cable de datos USB incluido o con una memoria masiva USB.



14.2 HILTI PROFIS Layout

En principio los datos se intercambian como trabajo completo, es decir, entre la estación total Hilti y **Hilti PROFIS Layout** se intercambian todos los datos pertenecientes a un trabajo.
Un trabajo puede tener solo puntos de control o fijos con y sin gráfico, o una combinación, es decir, con puntos de control o fijos y puntos medidos (datos de medición) incl. los resultados de las correspondientes aplicaciones.

14.2.1 Tipos de datos

Datos de punto (puntos de control o de replanteo)
Los puntos de control son al mismo tiempo puntos de replanteo y se pueden dotar de elementos gráficos para facilitar su identificación o para dibujar la estación.
En caso de que estos puntos se transfieran con elementos gráficos del PC a la estación total, dichos datos se representarán en la estación total con un gráfico.
En caso de que los puntos de control o de replanteo se introduzcan manualmente en la estación total en un momento posterior, en la estación total ya no será posible asignarles o añadirles elementos gráficos.

Datos de medición
En principio los puntos medidos o los datos de medición y los resultados de la aplicación solo se transmiten de la estación total a **Hilti PROFIS Layout**.
Los puntos medidos se pueden transmitir como datos de punto en formato de texto separados por espacios, separados por comas (CSV) o en otros formatos como DXF y AutoCAD DWG, y se pueden seguir editando en otros sistemas.
En **Hilti PROFIS Layout** los resultados de aplicación como p. ej. diferencias de replanteo, resultados de superficies, etc., se pueden exportar como "informes" en formato de texto.

Resumen
Entre la estación total y Hilti PROFIS Layout se pueden intercambiar los siguientes datos en ambas direcciones.

De la estación total a Hilti Profis Layout:

- Datos de medición: Nombre de punto, ángulo y distancia.
- Datos de punto: Nombre de punto, coordenadas + altura.

De Hilti Profis Layout a la estación total:

- Datos de punto: Nombre de punto, coordenadas + altura.
- Datos gráficos: Coordenadas con elementos gráficos.

INDICACIÓN
No es posible el intercambio de datos directo entre la estación total y otros sistemas de PC, solo a través de Hilti PROFIS Layout.

14.2.2 Salida de datos con Hilti PROFIS Layout (exportación)

Los datos se almacenan en las siguientes aplicaciones y con Hilti PROFIS Layout se pueden exportar en diferentes formatos:

1. Replanteo horizontal
2. Replanteo vertical
3. Verificación
4. Medir y registrar
5. Medición de superficie (resultado de superficie)

Datos de exportación
Hilti PROFIS Layout lee los datos almacenados en la estación total y extrae los siguientes datos.

1. Nombre de punto, ángulo horizontal, ángulo vertical, distancia, altura de reflector, altura de instrumento
2. Nombre de punto, coordenada E, coordenada N, altura
3. Resultados de aplicación, p. ej. diferencias de replanteo y mediciones de superficie

Formatos de exportación

Formato CSV	Datos separados por comas.
Formato de texto	Separación mediante espacios, de manera que los datos quedan ordenados en columnas.
Formato DXF	Formato de texto compatible con CAD.
Formato DWG	Formato de datos binario compatible con AutoCad.

14.2.3 Introducción de datos con Hilti PROFIS Layout (importación)

Introducción de datos
Con Hilti PROFIS Layout se puede leer, convertir y transmitir los siguientes datos a la estación directamente con cable o con una memoria masiva USB:

1. Nombre de puntos (puntos fijos) con coordenadas y alturas.
2. Polilíneas (líneas, curvas) de otros sistemas

Formatos de entrada

Formato CSV	Datos separados por coma.
Formato txt	Datos separados por espacios.
Formato de texto	Separación mediante espacios, de manera que los datos quedan ordenados en columnas.
Formato DXF	Dibujo CAD con líneas y curvas como formato de intercambio general para CAD.
Formato DWG	Dibujo CAD con líneas y curvas como formato compatible con AutoCAD.

15 Calibración y ajuste

15.1 Calibración de campo

La herramienta está ajustada correctamente al suministrarse.
Debido a oscilaciones de la temperatura, movimientos de transporte y envejecimiento, es posible que los valores de ajuste de la herramienta cambien con el tiempo.
Por ello, la herramienta ofrece la posibilidad de comprobar los valores de ajuste por medio de una función y, dado el caso, corregirlos con una calibración de campo.
Para ello, la herramienta se emplaza de forma segura con un trípode de alta calidad y se utiliza un objetivo correctamente visible y reconocible dentro de un rango de ±3º con respecto a la horizontal a una distancia de aprox. 70 – 120 m. A continuación se realiza una medición en la posición 1 del telescopio y en la posición 2 del telescopio.

INDICACIÓN
La pantalla asiste en el procedimiento interactivamente, de manera que solo es necesario seguir las instrucciones.

Esta aplicación calibra y ajusta los siguientes tres ejes instrumentales:

- Eje de colimación
- Av - Colimación
- Compensador biaxial (ambos ejes)

15.2 Realización de la calibración de campo

INDICACIÓN
Manejar la herramienta con cuidado para evitar vibraciones.

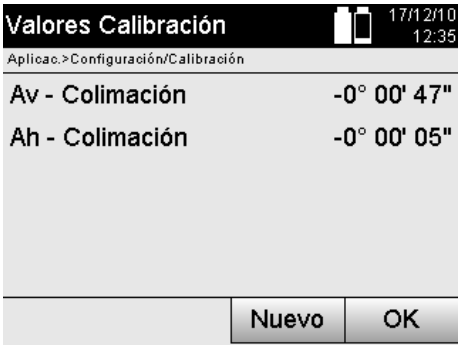
INDICACIÓN
La calibración de campo requiere trabajar con diligencia y precisión. Si se visa de manera imprecisa o la herramienta se ve expuesta a sacudidas, puede ocurrir que los valores de calibración sean incorrectos y el error redunde en las mediciones que se realicen posteriormente.

INDICACIÓN
En caso de duda, diríjase al servicio técnico de Hilti para que compruebe la herramienta.

1. Coloque la herramienta de manera segura con un buen trípode.
2. En el menú Aplicaciones, seleccione la opción Configuración.

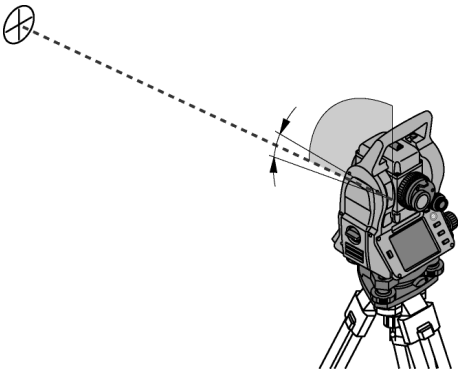
Atrás	Cancelar y volver al menú de selección.
Calibración	Abrir el menú Calibración con indicación de los valores guardados en la herramienta.

3. Seleccione el menú Calibración.

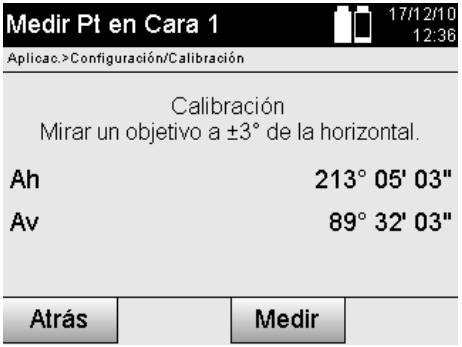


Nuevo	Empezar proceso de calibración.
OK	Confirmar los valores de calibración indicados y volver al menú Configuración.

4. Inicie el proceso de calibración o confirme los valores de calibración indicados y prescinda de realizar otra calibración.

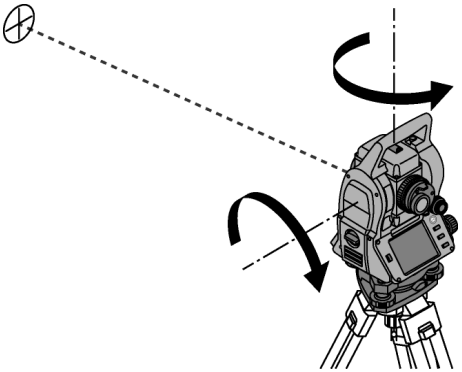


5. Elija un objetivo claramente visible en un rango de ± 3 grados en la horizontal a aprox. 70-120 m de distancia y víselo con cuidado.
   INDICACIÓN Busque un objetivo adecuado, que se pueda visar debidamente.
   INDICACIÓN Si la herramienta no se encuentra en la posición 1 del telescopio, la pantalla solicitará que la ajuste a dicha posición.

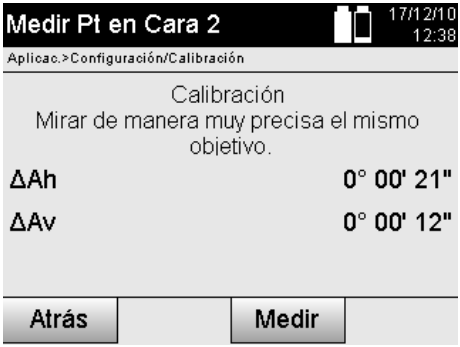


Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Medir	Realizar medición en la posición 1 del telescopio.

6. Realice la medición en la posición 1 del telescopio.
   A continuación la herramienta solicita que cambie a la posición 2 del telescopio.



7. Gire la herramienta con cuidado a la posición 2 del telescopio.



Atrás	Volver a la pantalla anterior.
Medir	Realizar medición en la posición 2 del telescopio.

es

8. Vuelva a visar el mismo objetivo dentro del rango de ± 3° en la horizontal.
   INDICACIÓN La pantalla le ayudará a hacerlo mostrando las diferencias del círculo vertical y del círculo horizontal. La ayuda sirve exclusivamente para facilitar encontrar el objetivo.
   INDICACIÓN Con el objetivo visado en la segunda posición del telescopio, los valores deben ser aproximadamente "cero" o desviarse unos pocos segundos.
9. Realice la medición en la posición 2 del telescopio.
   Cuando las mediciones en ambas posiciones del telescopio se han realizado con éxito, aparecen los nuevos y los antiguos valores de ajuste de Av - Colimación y Ah - Colimación.

Anular	Cancelar y mantener los valores anteriores.
Set	Aceptar y guardar los nuevos valores de calibración.

10. Confirme y guarde los nuevos valores de calibración.
    INDICACIÓN Con el proceso de calibración de Av - Colimación y Ah - Colimación también se han calculado los valores de ajuste para el compensador biaxial.
    Al aceptar los nuevos valores de calibración también se aceptan los nuevos valores de ajuste para el compensador.

15.3 Servicio de calibrado Hilti

Se recomienda encargar una inspección periódica de las herramientas al servicio de calibrado de Hilti para que quede garantizada la fiabilidad conforme a las normas y requisitos legales pertinentes.
El servicio de calibrado Hilti está a su disposición en todo momento; no obstante, se recomienda realizarlo como mínimo una vez al año.
En el marco de las directrices del servicio de calibrado, Hilti garantiza que las especificaciones de la herramienta inspeccionada se corresponden con los datos técnicos del manual de instrucciones en el día concreto de la inspección. Si se observaran diferencias respecto a los datos del fabricante, se procedería a un reajuste de las herramientas de medición usadas.
Una vez realizados el ajuste y la comprobación, se coloca en la herramienta un distintivo de calibrado en el que se certifica que la herramienta funciona conforme a las especificaciones del fabricante.
Los certificados de calibrado son indispensables para empresas certificadas según ISO 900X. Su proveedor de Hilti más cercano atenderá cualquier consulta o duda.

16 Cuidado y mantenimiento

INDICACIÓN
Encargue al servicio técnico de Hilti la sustitución de las piezas dañadas.

16.1 Limpieza y secado

Elimine el polvo del cristal soplando.
PRECAUCIÓN
No toque el cristal con los dedos.

Limpie la herramienta utilizando únicamente un paño limpio y suave. En caso necesario, humedézcalo con alcohol puro o con agua.
PRECAUCIÓN
No utilice otros líquidos que no sean alcohol o agua. Otros líquidos podrían atacar las piezas de plástico.

INDICACIÓN
Encargue al servicio técnico de Hilti la sustitución de las piezas dañadas.

16.2 Almacenamiento

INDICACIÓN
No almacene la herramienta mojada. Déjela secar antes de guardarla y almacenarla.

INDICACIÓN
Antes de almacenarlos, limpie siempre la herramienta, el maletín de transporte y los accesorios.

INDICACIÓN
Realice una medición de control antes de su utilización si la herramienta ha estado almacenada o ha sido transportada durante un periodo prolongado.

PRECAUCIÓN
Retire las pilas si no se va a utilizar la herramienta en un período prolongado. Si las pilas/baterías tienen fugas, pueden dañar la herramienta.

INDICACIÓN
Tenga en cuenta los valores límite de temperatura durante el almacenamiento de su equipo, ante todo en invierno o verano y especialmente si se guarda el equipo en el maletero o habitáculo de un vehículo. (De -30 °C a +70 °C (de -22 °F a +158 °F)).

16.3 Transporte

PRECAUCIÓN
Es preciso aislar las pilas o retirarlas de la herramienta cuando esta se vaya a enviar. Si las pilas/baterías tienen fugas, pueden dañar la herramienta.

Para el transporte o envío del equipo, utilice cartón de embalajes de Hilti o un embalaje equivalente.

17 Reciclaje

ADVERTENCIA
Una eliminación no reglamentaria del equipamiento puede tener las siguientes consecuencias:
Si se queman las piezas de plástico se generan gases tóxicos que pueden afectar a las personas.
Si las pilas están dañadas o se calientan en exceso pueden explotar y ocasionar intoxicaciones, incendios, causticaciones o contaminación del medio ambiente.
Si se realiza una evacuación imprudente, el equipo puede caer en manos de personas no autorizadas que hagan un uso inadecuado del mismo. Esto generaría el riesgo de provocar lesiones al usuario o a terceros, así como la contaminación del medio ambiente.

Las herramientas Hilti están fabricadas en su mayor parte con materiales reutilizables. La condición para dicha reutilización es una separación de materiales adecuada. En muchos países, Hilti ya dispone de un servicio de recogida de la herramienta usada. Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Hilti o con su asesor de ventas.

Solo para países de la Unión Europea

No deseche las herramientas de medición electrónicas junto con los residuos domésticos.

De acuerdo con la directiva europea sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como su traslado a la legislación nacional, las herramientas eléctricas y las baterías usadas se someterán a una recogida selectiva y a una reutilización respetuosa con el medio ambiente.

Deseche las pilas conforme a la normativa nacional. Contribuya al cuidado del medio ambiente.

18 Garantía del fabricante de las herramientas

Hilti garantiza la herramienta suministrada contra todo fallo de material y de fabricación. Esta garantía se otorga a condición de que la herramienta sea utilizada, manejada, limpiada y revisada en conformidad con el manual de instrucciones de Hilti, y de que el sistema técnico sea salvaguardado, es decir, que se utilicen en la herramienta exclusivamente consumibles, accesorios y piezas de recambio originales de Hilti.

Esta garantía abarca la reparación gratuita o la substitución sin cargo de las piezas defectuosas durante toda la vida útil de la herramienta. La garantía no cubre las piezas sometidas a un desgaste normal.

Quedan excluidas otras condiciones que no sean las expuestas, siempre que esta condición no sea contraria a las prescripciones nacionales vigentes.

Hilti no acepta la responsabilidad especialmente en relación con deterioros, pérdidas o gastos directos, indirectos, accidentales o consecutivos, en relación con la utilización o a causa de la imposibilidad de utilización de la herramienta para cualquiera de sus finalidades. Quedan excluidas en particular todas las garantías tácitas relacionadas con la utilización y la idoneidad para una finalidad precisa.

Para toda reparación o recambio, les rogamos que envíen la herramienta o las piezas en cuestión a la dirección de su organización de venta Hilti más cercana inmediatamente después de la constatación del defecto.

Estas son las únicas obligaciones de Hilti en materia de garantía, las cuales anulan toda declaración anterior o contemporánea, del mismo modo que todos los acuerdos orales o escritos en relación con las garantías.

19 Indicación FCC (válida en EE. UU.) / Indicación IC (válida en Canadá)

PRECAUCIÓN

Esta herramienta ha cumplido en las pruebas realizadas los valores límite que se estipulan en el apartado 15 de la normativa FFC para herramientas digitales de la clase B. Estos valores límite implican una protección suficiente ante radiaciones por avería en instalaciones situadas en zonas habitadas. Las herramientas de este tipo generan y utilizan altas frecuencias, y pueden, por tanto, emitirlas. Por esta razón pueden provocar anomalías en la recepción radiofónica si no se han instalado y puesto en funcionamiento según las especificaciones correspondientes.

No puede garantizarse la ausencia total de anomalías en instalaciones específicas. En caso de que esta herramienta produzca interferencias en la recepción de radio o televisión (puede comprobarse desconectando y volviendo a conectar la herramienta), el usuario deberá tomar las siguientes medidas para solventar dichas anomalías:

Oriente de nuevo o cambie de lugar la antena de recepción.

Aumente la distancia entre la herramienta y el receptor.

Consulte a su proveedor o a un técnico de radio y televisión.

INDICACIÓN

Las modificaciones o ampliaciones no autorizadas expresamente por Hilti pueden restringir el derecho del usuario a poner la herramienta en funcionamiento.

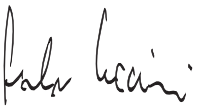
20 Declaración de conformidad CE (original)

Denominación:	Estación total
Denominación del modelo:	POS 15/18
Generación:	01
Año de fabricación:	2010

es

Garantizamos que este producto cumple las siguientes normas y directrices: 2011/65/EU, 2006/95/CE, 2004/108/CE.

Hilti Corporation, Feldkircherstrasse 100, FL-9494 Schaan



Paolo Luccini
Head of BA Quality and Process Management
Business Area Electric Tools & Accessories
01/2012

Matthias Gillner
Executive Vice President
Business Area Electric Tools & Accessories
01/2012

Documentación técnica de:

Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH
Zulassung Elektrowerkzeuge
Hiltistrasse 6
86916 Kaufering
Deutschland

Índice

A

Accionamiento vertical 198
Adaptador de red 203
POA 81 203
Alineación vertical 200, 272
Asa de transporte 198
Ayuda de puntería 198-199, 215, 228

B

Base nivelante 198
Bastón reflector 203
POA 50 . . . . . 199, 203, 213
POA 51 204
Batería:
colocación y cambio 199, 217
Botones de función 199, 218

C

Cálculo indirecto de altura 200, 275-276
Calibración de campo 201, 288-289
Cargador
POA 82 203
Compensador biaxial 199, 212
Comprobación funcional 199, 217
Comprobar puntos
en relación con eje 200, 279
Conexión de la herramienta 199, 220
Configuración 199, 225
Coordenadas 198, 208
Corrección
influencias atmosféricas 200, 230
Correcciones atmosféricas 200, 229

D

Determinar eje 200, 277

E

Emplazamiento de la herramienta 199, 221
Emplazar la herramienta
sobre tubo y plomada láser 199, 222
Estación total 203
Desconexión 199, 221
Estacionamiento en un punto cualquiera 200, 241, 243

G

Gestión de energía 199, 221

H

Herramienta:
emplazamiento 199, 221
Hilti PROFIS Layout 201, 287
Introducción de datos (importación) 201, 288
Salida de datos (exportación) 201, 287
Hora y fecha 199, 227

I

Iluminación de la pantalla 199, 229
Indicación de inclinación
Vertical 199, 224
Indicación del círculo horizontal 199, 223
Indicación del trabajo actual 200, 230
Influencias atmosféricas 200, 230
Información del trabajo 200, 232
Introducción de objetivo 235, 240
Introducción de punto
Borrar puntos 283
con coordenadas 282
Editar puntos 283
Selección de punto 283
Introducción de punto de estación 234
Introducción de puntos
Selección de puntos 199, 215

J

Juego de llaves de ajuste 203-204

L

Lámina reflectante
POAW-4 204
Lectura de círculo 199, 223-224
Línea de enlace 200, 266
Líneas de referencia 198, 208

M

Medición de distancia 199, 212
Medición de superficie 200, 274
Mediciones de altura 199, 214
Medir y Guardar 200, 269
con coordenadas 200, 271
con líneas de referencia 200, 269
Menú Función
FNC 199, 228

N

Nivel electrónico 199, 229

O

Objetivo 198
Objetivos 199, 213
Ocular 198

P

Panel de mando 199, 218
Pantalla táctil
Distribución 199, 218
Elementos de manejo generales 199, 220
Tamaño 199, 218
teclado alfanumérico 199, 219
teclado numérico 199, 219
Pila 199, 203, 217, 220
POA 80 203
Plomada láser 198
POA 50
Bastón reflector (métrico) 203
POA 51
Bastón reflector (imperial) 204
POA 80
Pila 203
POA 82
Cargador 203
POAW-4
Lámina reflectante 204
Posición de la estación 239
Posiciones del telescopio 199, 210
Principio de medición 199, 212
Puntero láser 199, 215, 229
Pantalla de estado 199, 220
Punto fijo 201, 282
Punto medido 201, 284
borrar y mostrar 285
Punto respecto a eje 200, 277
Puntos de control 201, 282
Puntos de datos 199, 215
Puntos de replanteo 201, 282

R

Replanteo
con coordenadas 200, 253
con líneas de referencia 200, 249
Replanteo horizontal
(Replanteo Horiz.) 200, 248
Replanteo vertical
con coordenadas 200, 260
con líneas de referencia 200, 256
Replanteo Vert. 200, 255

S

Selección de la estación 284

es

Selección de puntos medidos 284
Selección del trabajo 200, 231
Seleccionar
trabajo 201, 281
Servicio de calibrado Hilti 201, 291

T

Teodolito 199, 222
Tipos de datos 201, 287
Tornillo de enfoque 198
Trabajo
copiar 201, 286
crear nuevo 200-201, 231, 286
eliminar 201, 285
Trabajos 200, 230
Trípode PUA 35 204

V

Verificación 200, 262
con coordenadas 200, 264
con líneas de referencia 200, 263

Hilti Corporation
LI-9494 Schaan
Tel.: +423 / 234 21 11
Fax: +423 / 234 29 65
www.hilti.com

Hilti = registered trademark of Hilti Corp., Schaan
W 3881 | 0113 | 00-Pos. 6 | 1
Printed in Germany © 2013
Right of technical and programme changes reserved S. E. & O.

433674 / A3

433674

Printed: 07.07.2013 | Doc-Nr: PUB / 5135740 / 000 / 00